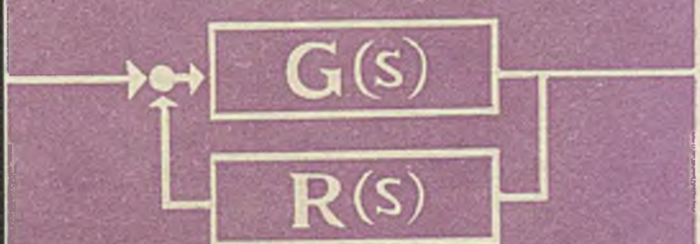
MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA



INFORMATYKA

BIULETYN

5 (123)
Rok XI. 1972

W A R U N K I   P R E N U M E R A T Y

Cena prenumeraty rocznej - 516,- zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur CKPiW "RUCH". Prenumeraty dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze. Można również dokonać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 CKPiW "RUCH", Warszawa, ul. Wronia 23

Indeks nr 35429

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA"

BIULETYN „MERA"

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA
APARATURA POMIAROWA
INFORMATYKA

WARSZAWA, MAJ 1972

Adres redakcji: Warszawa-Falenica, ul.Patriotów 77, tel. 124171
Druk: PAP "Pnefal". Zam. nr 127/72. Nakład 1200+1000. A-49

„MERA" – „METRONEX"

NA XLI MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH

Producenci aparatury pomiarowej, środków automatyzacji i urządzeń informatyki w Polsce zgrupowanie są lub zrzeszeni w Zjednoczeniu Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera". Zakres działania Zjednoczenia "Mera" obejmuje przede wszystkim:

- produkcję komplementarnych urządzeń informatyki, aparatury pomiarowo-kontrolnej i środków automatyzacji;
- realizację obrotu towarowego na rynku krajowym i zagranicznym /w tym zarówno działalność eksportowa i importowa/;
- działalność usługowa, tj. naprawa urządzeń informatyki u użytkowników krajowych i zagranicznych. /Działalność ta dotyczy również importowanych urządzeń i sprzętu/;
- prowadzenie prac naukowo-badawczych związanych z rozwojem wymienionych trzech branż.

Zjednoczenie "Mera podlega bezpośrednio 18 przedsiębiorstw przemysłowych. Ponadto Zjednoczenie "Mera" koordynuje działalność produkcyjną około 100 przedsiębiorstw należących do innych zjednoczeń lub spółdzielczości pracy.

W ramach Zjednoczenia "Mera" działają dwa instytuty naukowo-badawcze: Instytut Maszyn Matematycznych oraz Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów. Pierwszy z nich ma oddziały w Gliwicach i w Toruniu oraz dysponuje zakładami doświadczalnymi w Warszawie i w Gliwicach. Instytut Maszyn Matematycznych prowadzi prace naukowo-badawcze i konstrukcyjno-doświadczalne w dziedzinie: komputerów, urządzeń peryferyjnych, oprogramowania podstawowego komputerów oraz specjalistycznych zadań rozwojowych.

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów z oddziałem w Łodzi i zakładem doświadczalnym w Warszawie, prowadzi prace w następującym zakresie:

- automatyki elektronicznej, pneumatycznej, hydraulicznej i przekaźnikowej;
- regulatorów bezpośredniego działania;
- centralnej rejestracji;
- automatyzacji procesów i obiektów przemysłowych;
- zastosowania maszyn cyfrowych w procesach zarządzania i kierowania procesami technologicznymi;

- elektrycznych i elektronicznych przyrządów pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych;
- przemysłowych przyrządów do pomiaru ciśnienia, przepływu i temperatury;
- przyrządów do pomiaru parametrów ruchu.

Krajowym obrotem towarowym zajmują się dwie wyspecjalizowane jednostki: Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego "Merazet" i Centrala Techniczno-Handlowa Artykułów Biurowych "Infomera".

Działalność eksportową i importową kprowadzi Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego "Metronex".

W ostatnich latach na międzynarodowym rynku sprzętu inwestycyjnego zauważa się wysoką koniunkturę w dziedzinie urządzeń informatyki i środków automatyzacji. Podobne zapotrzebowanie występuje także w naszym przemyśle krajowym. W takiej sytuacji w gałęzi przemysłu reprezentowanej przez Zjednoczenie "Mera", w ostatnichylatach zaobserwowano najwyższą dynamikę wzrostu w całym przemyśle maszynowym. W latach 1965-70 nastąpił 2,5-krotny wzrost produkcji i siedmiokrotny wzrost eksportu. W obecnej pięciolatce planowany jest prawie sześciokrotny wzrost eksportu. W liczbach bezwzględnych wartość eksportu w roku 1971 osiągnęła około 143 374 tys. złotych dewizowych, a ogółem eksportu i importu 463 218 tys. zł. dewizowych.

Międzynarodowe Targi Poznańskie są dla "Metronexu" jedną z najważniejszych okazji do wielostronnej działalności handlowej. Należy pod tym rozumieć zarówno podpisywanie kontraktów, jak i nawiązywanie kontaktów z partnerami zagranicznymi i krajowymi, występowanie z konkretną ofertą kooperacyjną lub dewizową, czy wreszcie szeroko rozumianą działalność informacyjną i i reklamową.

Ekspozycja "Mera" - "Metronex" na XLI MTP obejmuje cztery zasadnicze działy: informatykę, automatykę i aparaturę pomiarowo-kontrolną oraz aparaturę naukowo-badawczą, i wreszcie aparaturę do pomiaru ciśnienia i przepływu oraz liczniki energii elektrycznej.

Informatyka

/Pawilon własny "Mera"-"Metronex" nr 38/

Ekspozycja zajmuje około 400 m^2. Podstawowe eksponaty to nowe elektroniczne maszyny cyfrowe: R-30 i ODRA 1325. Obie te maszyny wystawiane są jako zestawy pracujące wg opracowanych programów. Łącznie z maszynami eksponowane są urządzenia peryferyjne produkcji krajowej takie jak:
- czytniki taśmy papierowej z rodziny 2000/1000, 1000/500, 300/150 i CTK-50;
- dziurkarki taśmy papierowej D-102, D-105 i DTK-50;
- pamięć bębnowa PB-7;
- alfanumeryczny monitor ekranowy ALFA-10.

Zestaw R-30 należy do serii komputerów przyjętych przez kraje RWPG jako jednolity system RIAD. W ramach porozumień kooperacyjnych Polska będzie produkować właśnie jednostkę średniej wielkości R-30, która stanowi przykład wspólnych opracowań dokumentacyjnych i programów specjalistów z krajów naszej wspólnoty.

Przyjęcie i wprowadzenie jednolitego systemu RIAD jest jednym z ważniejszych elementów integracji gospodarczej RWPG.

Zestaw ODRA 1325 w połączeniu z Systemem Modułów Automatyzacji /kanał przemysłowy "SMA"/ obrazuje nasze możliwości w systemach sterowania cyfrowego procesami technologicznymi, zakładami przemysłowymi itp. ODRA 1325 to mała maszyna cyfrowa trzeciej generacji, na obwodach scalonych.

Należy dodać, że około 200 maszyn z rodziny ODRA pracuje za granicą /przede wszystkim ODRY-1204/.

W tej części ekspozycji wystawione są prócz tego: automat obrachunkowy "MERATRON" i kalkulatory: ELWRO-105L, montowany na podzespołach produkcji japońskiej /pojemność 12 miejsc, odczyt świetlny/ oraz typ ELWRO-205 na obwodach scalonych, ze zmiennym przecinkiem i pamięcią operacyjną.

Z urządzeń technologicznych dla przemysłu urządzeń informatyki wystawiony jest koordynatograf automatyczny do wykonywania masek obwodów drukowanych KA-70.

Tę część ekspozycji uzupełnia wyposażenie ośrodków obliczeniowych: podłogi, sufity wiszące z oświetleniem i ściany z zawieszeniem.

Na podkreślenie zasługuje fakt iż ekspozycja informatyki na XLI MTP zajmujeccałą powierzchnię, na której w roku ubiegłym wystawiono całość oferty "Mera"-"Metronex". Wystawione ksponaty będą reprezentowały zakłady: "Elwro", Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Błonie", "Era", "Meramat", Zakłady Doświadczalne Instytutu Maszyn Matematycznych. Całość ekspozycji "Informatyka" pokazuje potencjał produkcyjny kraju w tym zakresie.

Automatyka i Aparatura Pomiarowa
/Pawilon "Mera"-"Metronex" nr 38/

Ekspozycja tego działu obejmuje ok. 200 m^2 i podzielona jest wg następujących grup asortymentowych:
- przetworniki,
- urządzenia części centralnej,
- urządzenia części wykonawczej.

W grupie przetworników wystawiony jest typoszereg pneumatycznych przetworników różnicy ciśnień opracowanych przez Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej w Warszawie Falenicy w oparciu o konstrukcję przetwornika TPCr. Prezentowane są też nowe rozwiązania przetworników poziomu i temperatury. W tej samej grupie asortymentowej znajdują się również przetworniki typu wagi prądowej WT i SW /produkowane na licencji firmy "Askania"-Berlin Zachodni/ również z wyjściem cyfrowym. Bardzo bogaty zestaw aparatury prezentowany jest w grupie drugiej /urządzenia części centralnej/; tablica z pełnym asortymentem aktualnie produkowanej aparatury /regulatory, rejestratory, wskaźniki, różnych typów i zakresów/, pulpit sterowniczy wyposażony zarówno w przyrządy tablicowe elektryczne jak i pneumatyczne.

Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Pnefal" w Warszawie-Falenicy wystawia po raz pierwszy nowoczesny układ sygnalizacyjny, tzw. "synoptykę na ekranie" oraz pulpit sterowniczy zmontowany na pneumatycznych elementach logicznych systemu "MERALOG". "MERALOG" jest systemem wielowejściowym membranowych elementów logicznych, posługujących się dwuwartościowym sygnałem pneumatycznym. Pod względem czasu przełączania, wymiarów gabarytowych, trwałości, mocy itp. nie ustępują one zagranicznym elementom logicznym stosowanym w sterowaniu procesami przemysłowymi. Elementy systemu pozwalają na budowanie zwartych bloków sterowania o wielkościach konkurencyjnych w stosunku do elementów elektrycznych.

Oprócz tego ten sam producent prezentuje bogaty zestaw pomiarowych elementów sprężystych /metalowe mieszki, membrany, bloki membran do różnych elementów automatyki i aparatury pomiarowej/ oraz elementów logicznych.

Przedsiębiorstwo "Pnefal" specjalizuje się w systemach kompleksowej automatyzacji dla przemysłów: chemicznego, spożywczego, energetyki, hutnictwa, transportu, kopalnictwa itd.

Urządzenia części wykonawczej reprezentuje wybrany typoszereg zaworów regulacyjnych serii 10 000 i 20 000 pokazany w zestawach z siłow-

nikami pneumatycznymi /producent Zakłady "Polna" w Przemyślu/, oraz hydraulicznymi i elektrycznymi z silnikiem skokowym /Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp./.

Poza wymienioną aparaturą w tej części ekspozycji "Mera"-"Metronex" wystawione są zestawy aparatury do pomiaru przepływu, produkowane na licencji firmy "Kent-Tieghi" przez Krakowską Fabrykę Aparatów Pomiarowych. Są to zestawy typu 413 i PWWS. Uzupełnieniem jest zestaw przekaźników produkowanych przez Zakłady "Refa" w Świebodzicach i "Lumel" /Oddział w Żarach/.

Ekspozycja automatyki i aparatury pomiarowo-kontrolnej jest wizytówką handlowej oferty "Mera"-"Metronex" na XLI MTP.

Aparatura naukowo-badawcza /Pawilon nr 13/

Ekspozycja aparatury naukowo-badawczej w samym założeniu nieco odbiega od typowej oferty handlowej, przedstawianej tradycyjnie na targach. Zgodnie z porozumieniem podpisanym przez wszystkie kraje RWPG w czerwcu 1971 r. "O nawiązaniu ściślejszej współpracy przy materialno-technicznym zabezpieczeniu prac badawczych" - uznano za celowe zademonstrować obok aparatury produkowanej seryjnie lub małoseryjnie, także urządzenia unikalne, wykonywane jednostkowo.

Ekspozycja w pawilonie 13 obejmuje ogółem 355 pozycji, z których na szczególną uwagę zasługują:
- defektoskop ultradźwiękowy typu 510, analizator transmitancji typ 272, nanowoltomierz elektryczny typ 237 /producent "Unipan"/,
- Zestaw próżni8oierzy z automatyką /prod. "Zopan"/,
- kompresor wysokociśnieniowy /Instytut Fizyki PAN/,
- amperomierz cęgowy MC-1, miernik kieszonkowy KM-5, mierniki cyfrowe N-1 i N-2 /prod. "Lumel" w Zielonej Górze/,
- mierniki aparaturowe MK-2 i MK-3, woltomierz elektrostatyczny PS-1 /prod. "Era"/,
- częstościomierze-czasomierze PF PFL-20, PFL-21, PFL-23, generator wzorcowy PWC-4 /prod. "Zopan"/,
- tablicowy miernik cyfrowy V-627, woltomierz cyfrowy V-530 /prod. "Elpo"/.

Wszystkie wymienione urządzenia wyróżniają się nowoczesną konstrukcją i takimi właściwościami jak: wysoka klasa dokładności, oryginalność idei pomiarowej i rozwiązań stwarzających specjalne możliwości badawcze.

Aparatura do pomiaru ciśnień i przepływu. Liczniki energii elektrycznej. /Pawilon 1/

W tej grupie przedstawione zostały najnowsze osiągnięcia w dziedzinie ciśnieniomierzy oraz aparatów do ich kontroli i testowania. Są tu również wystawione gazomierze i wodomierze, w wykonaniach domowych i przemysłowych. Urządzenia te produkowane są przez takie zakłady jak: ZAM-Kąty, Kujawska Fabryka Manometrów, "Metron" itd. Zakłady "Pafal" ze Świdnicy prezentują szeroki asortyment produkowanych liczników energii elektrycznej.

INFORMATYKA

Branża informatyki zajmuje się wytwarzaniem środków technicznych informatyki. Przez termin "techniczne środki informatyki" rozumiemy:

- sprzęt komputerowy /komputery, urządzenia do przygotowania danych, urządzenia do lokalnego i przestrzennego zbierania i przetwarzania danych/;
- oprogramowanie komputerów /systemy operacyjne, translatory języków itd./;
- technikę projektowania komputerowych systemów informacyjnych;
- metodykę wdrażania komputerowych systemów informacyjnych;
- zespół usług i urządzeń niezbędnych do eksploatowania systemów informacyjnych.

Tak rozumiana branża informatyki Zjednoczenia "Mera" spełnia liczne funkcje i zadania. Na czoło wybija się oczywiście funkcja produkcyjna. Produkcja obejmuje sprzęt komputerowy /jednostki centralne i urządzenia zewnętrzne/ oraz niezbędne oprogramowanie. Zrozumiałe jest, że nie będąc w pełni branżą samowystarczalną /co zresztą we współczesnym świecie byłoby oznaką raczej zacofania technicznego/ importujemy niektóre urządzenia do kompletacji systemów komputerowych.

Do dalszych zadań branży należy:

- opracowywanie typowych systemów przetwarzania danych i metod wdrażania;
- zabezpieczenie instalacji /projektowanie ośrodków obliczeniowych, instalacja i rozruch sprzętu informatyki/;
- serwis techniczny i programistyczny;
- szkolenie kadry informatyków w zakresie potrzeb związanych z obsługą komputerów produkcji Zjednoczenia "Mera".

Do wykonania powyższych zadań branża informatyki rozporządza odpowiednim potencjałem produkcyjnym, handlowym i usługowym.

Nieco historii

Polska nie jest w dziedzinie komputerów nowicjuszem. Mamy już długoletnią tradycję /o ile w tak nowej dziedzinie w ogóle można mówić o tradycji/. Przypomnijmy zatem kilka historycznych dat.

Wstępne prace badawcze nad maszynami matematycznymi zostały podjęte już w 1949 r. przez Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk.

W 1959 r. utworzono Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Elwro" przeznaczone do produkcji komputerów. W 1962 r. powstał Instytut Maszyn Matematycznych w Warszawie. Lata 1964-68 charakteryzowały się małoseryjną produkcją maszyn cyfrowych o niewielkiej mocy obliczeniowej, przeznaczonych do obliczeń naukowo-technicznych. Największą popularność uzyskały maszyny ODRA 1013 /do 1968 r. produkcja 85 szt./ oraz maszyny ODRA 1204 /do 1972 r. produkcja 148 szt./. W latach 1967-68 rozpoczęto produkcję maszyn do przetwarzania danych /ZAM-41-Z i ODRA 1304/ i w związku z tym - produkcję podstawowych urządzeń zewnętrznych /drukarki wierszowe, pamięci taśmowe, pamięci bębnowe, czytniki i dziurkarki taśmy papierowej/. Zbiegło się to z utworzeniem Zjednoczenia "Mera" i branży komputerowej w ramach tego Zjednoczenia.

Branża informatyki dzisiaj i w najbliższej perspektywie

Obecnie branża informatyki, systematycznie się rozwijająca, stała się poważną gałęzią polskiego przemysłu.

Dynamikę rozwoju branży można przedstawić procentowym wzrostem produkcji: 1965 r. - 100%, 1970 - 575%, 1971 - 1050%, 1972 - 2000%.

Asortymentowy program produkcji branży informatyki jest następujący:
- Elektroniczne maszyny cyfrowe /średnie, małe i minikomputery/;
- Urządzenia do taśmy papierowej /czytniki, dziurkarki/;
- Pamięci: bębnowe, taśmowe, dyskowe;
- Drukarki wierszowe i szeregowe;
- Monitory ekranowe;
- Automaty obrachunkowe;
- Urządzenia rejestracji danych na taśmie magnetycznej.

Bliższe dane o produkowanym asortymencie znajdują się w artykułach poświęconych poszczególnym zakładom produkcyjnym.

Przedsiębiorstwa branży informatyki

Produkcję sprzętu informatyki realizują następujące zakłady branży:

WZE "Elwro"- Wrocław, ul. Ostrowskiego 30, tel. 690-31, dal.034423
Profil produkcji: kompletne zestawy komputerowe, pamięci bębnowe, kalkulatory elektroniczne.

ZWPP "Era" - Warszawa, ul.Łopuszańska 117, tel. 23-76-11, dal.813617
Profil produkcji: automaty obrachunkowe, pamięci dyskowe, pamięci bębnowe duże i monitory ekranowe.

ZMP "Błonie" - Błonie k/Warszawy, ul. Grodziska 15, tel. 555-022, dal. 813798
Profil produkcji: drukarki wierszowe i czytniki taśmy papierowej.

ZUI "Zabrze" - Zabrze, ul. 3-go Maja 82, tel. 744-768, dal.0315402
Profil produkcji: dziurkarki taśmy papierowej.

WZUI "Meramat" - Warszawa, ul. Wynalazek 6, tel. 43-66-61, dal.813660
Profil produkcji: pamięci taśmowe, głowice magnetyczne do pamięci taśmowych i bębnowych oraz urządzenia rejestracji danych na taśmie magnetycznej.

Działalność usługową prowadzą:
CTHAB "Infomera" - Warszawa, ul. Górskiego 9, tel. 26-74-81

Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Środków Pracy - Warszawa, ul. Skoczylasa 4, tel. 19-97-82

"Elwro-Service" - Wrocław, ul. Ostrowskiego 32, tel. 690-31 do 9, dal. 034423.

Działalność handlową prowadzą:
PHZ "Metronex" - Warszawa, al. Jerozolimskie 44, tel. 26-20-11, dal. 814471

BHZ "Elwro" - Wrocław, ul. Ostrowskiego 30, tel. 690-31 do 9, dal. 034423

Przedsiębiorstwo Obrotu Maszynami i Urządzeniami Biurowymi POMiUB - Warszawa, ul. Górskiego 9, tel. 27-31-34.

Zaplecze badawczo-rozwojowe branży informatyki:

Instytut Maszyn Matematycznych - Warszawa, ul. Krzywickiego 38, tel. 29-92-71, dal. 813517

Ośrodki badawczo-rozwojowe i zakłady doświadczalne przy zakładach produkcyjnych.

Działalnością branży informatyki kieruje: Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera", Warszawa, ul. Foksal 11, tel. centrala 26-20-61, dal. 813658 lub 814225, tel. kierownictwa branży informatyki: 26-51-97.

System Informacyjny Kierowania Operatywnego Przedsiębiorstwem Produkcyjnym /SIKOP-MERA/1304/

Dotychczas podane informacje o branży komputerowej w Polsce pozwalają zorientować się z grubsza o zakresie produkcji sprzętu, serwisie technicznym i handlowym. Z informacji o poszczególnych zakładach produkcyjnych i ich wyrobach dowiemy się o zakresie oferowanego użytkownikom oprogramowania i szkolenia obsługi.

Poniżej przedstawimy krótkie dane o systemie SIKOP-MERA/1304. Jest to bowiem problem interesujący z pewnością szerokie rzesze użytkowników maszyn cyfrowych serii ODRA 1300. O ile dla producenta środków informatyki po dostarczeniu sprzętu do ośrodka obliczeniowego, zainstalowaniu i uruchomieniu sprzętu główne zadanie jest zakończone, o tyle dla użytkownika moment ten jest początkiem ogromnej pracy. Doświadczenia światowe wykazują, że użytkownik musi /prócz kosztów zakupienia sprzętu/ ponieść nie mniejsze koszty zaprojektowania i uruchomienia systemu przetwarzania danych.

Doceniając wagę tego zagadnienia i chcąc użytkownikom przyjść z pomocą, branża informatyki Zjednoczenia "Mera" przystąpiła przed kilku laty do opracowania typowego systemu przetwarzania przydatnego dla dużej ilości użytkowników, oznaczonego nazwą SIKOP-MERA/1304.

Niżej podajemy krótką charakterystykę tego systemu:
SIKOP-MERA/1304 jest pomyślany jako modularny system automatowego przetwarzania informacji dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem przemysłu maszynowego o produkcji seryjnej. Opracowując SIKOP-MERA/1304 w maksymalnym stopniu wykorzystuje się typowe oprogramowanie ODRA 1300.

SIKOP-MERA/1304 składa się z 17 podsystemów dziedzinowych /lista w załączeniu/, które obsługują zapotrzebowanie na informacje związane z działalnością zaopatrzeniową produkcyjną, zbytem wszystkich szczebli przedsiębiorstwa. Głównym celem SIKOP-MERA/1304 jest wzajemne dopasowanie działań poszczególnych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa tak, aby realizować plany produkcyjne przy uwzględnieniu posiadanych zasobów.

Ponadto, SIKOP-MERA/1304 zapewnia informacje niezbędne dla prac unifikacyjnych oraz przygotowania technologii obróbki grupowej.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń ocenia się cykl wdrażania SIKOP-MERA/1304 w przedsiębiorstwie na 3 - 4 lata. W tym celu konieczne jest przeprowadzenie w przedsiębiorstwie szeregu prac organizacyjnych o kosztach osobowych rzędu 3 - 5 mln. Niezbędny jest też udział ekipy organizatorskiej z ramienia dostawcy sprzętu w wymiarze 30 osobolat.

Lista podsystemów dziedzinowych SIKOP-MERA/1304

- Księgowość materiałowa,
- Ewidencja wyrobów gotowych,

- Ewidencja oprzyrządowania specjalnego,
- Kadry i płace,
- Ewidencja jednostek produkcyjnych,
- Sterowanie zapasami /materiały, półfabrykaty wykonane, roboty w toku i wyroby gotowe/,
- Przyjmowanie zamówień na wyroby i części zamienne,
- TPP /techniczne przygotowanie produkcji/,
- Planowanie wielkości zasobów,
- Planowanie wykorzystania zasobów,
- Planowanie operatywne,
- Sterowanie produkcją,
- Sterowanie zakupami,
- Sterowanie dystrybucją wyrobów gotowych,
- Rachunek kosztów,
- Informacja dla dyrekcji,
- Informacje dla systemu centrali Zjednoczenia.

OFERTA WZE "ELWRO"
NA MIĘDZYNARODOWE TARGI POZNAŃSKIE - 72

Należy już do tradycji, że na Międzynarodowych Targach Poznańskich "Elwro" przedstawia swoje nowości. Tym razem będą to same nowe opracowania, pokazywane klientom po raz pierwszy.

Wprowadzenie do programu produkcji "Elwro" w 1972 roku komputerów trzeciej generacji będzie stanowić o atrakcyjności ekspozycji oraz pozwoli na poszerzenie kręgu zainteresowanych także poza kraje naszego obozu.

Eksport naszych komputerów obejmuje głównie kraje RWPG a także KRLD i DRW. Poza krajami obozu socjalistycznego jeden komputer ODRA-1204 pracuje w Bengalii /dawny Pakistan Wschodni/. Do największych naszych odbiorców należą: Związek Radziecki, Niemiecka Republika Demokratyczna i Czechosłowacja.

W dziesiątą rocznicę wyeksportowania pierwszego polskiego komputera produkcji "Elwro" - była to UMC-1 sprzedana w 1963 roku do WRL - tj. w roku 1973, eksport komputerów ELWRO przekroczy liczbę 200 sztuk, co stanowić będzie ponad 40% ilości komputerów wyprodukowanych przez "Elwro" w tym okresie.

Przy WZE "Elwro" działa Zakład Obsługi Technicznej Maszyn Matematycznych "Elwro-Service", który wykonuje usługi w zakresie: współpracy z odbiorcami w okresie poprzedzającym dostawę wraz z dostarczeniem odpowiedniej dokumentacji; kompleksowych projektów ośrodków obliczeniowych; dostawy i montażu zestawów komputerowych; dostawy urządzeń do przygotowania danych i innego wyposażenia ośrodków; dostawy odpowiedniego oprogramowania, a następnie stałego jego uzupełniania i aktualizacji; szkolenia personelu odbiorców i programistów, operatorów i obsługi technicznej; współpracy z odbiorcami w początkowym okresie eksploatacji; bieżącej obsługi i konserwacji urządzeń; pełnego zakresu usług gwarancyjnych i pogwarancyjnych; usług serwisowych dla sprzętu dostarczonego z importu.

Aktualnie "Elwro-Service" obejmuje swoim działaniem komputery typu ODRA, a w przyszłości typu RIAD zgodnie z programem produkcji "Elwro". "Elwro-Service" posiada własne punkty serwisowe we wszystkich większych ośrodkach w kraju, jak również za granicą /w NRD i w ZSRR/.

Pełna oferta Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "Elwro" na tegorocznych Targach Poznańskich obejmuje następujące wyroby:

- komputery trzeciej generacji:
  - R-30
  - ODRA 1305 /nie jest eksponowana w Poznaniu/
  - ODRA 1325
- oraz kalkulatory elektroniczne ELWRO 105L i ELWRO 205.

R-30

W wyniku międzynarodowej współpracy krajów RWPG w zakresie środków informatyki, powstała rodzina komputerów jednolitego systemu RIAD, której reprezentantem, produkowanym w Polsce przez "Elwro" we współpracy z Instytutem Maszyn Matematycznych, jest R-30.

Komputer ten będzie po raz pierwszy eksponowany w Poznaniu w br. i oferowany na eksport począwszy od 1973 roku.

Podstawowe cechy użytkowe R-30 to:
- komputer R-30 ma zastosowanie we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej;
- może być stosowany zarówno do przetwarzania danych jak i do obliczeń ekonomicznych i naukowo-technicznych;
- budowa modułowa komputera R-30 daje możliwości kompletowania zestawów pod potrzeby użytkowników, co ułatwia dobranie najbardziej ekonomicznej konfiguracji;
- komputer R-30 może pracować w systemach teleinformatycznych, w skład których wchodzi większa ilość przedsiębiorstw, zjednoczeń lub innych organizacji gospodarczych;
- R-30 jest komputerem trzeciej generacji, charakteryzującym się wysokimi parametrami techniczno-użytkowymi;
- R-30 posiada bogate oprogramowanie, w którego zestaw wchodzą: systemy testów, programy diagnostyczne, systemy operacyjne.

ODRA 1325

Jednostka centralna ODRA 1325 jest jedną z centralnych jednostek serii ODRA 1300, dziękiczemu przejmuje oprogramowanie wykonane dotychczas do ODRY 1304. Modularna budowa systemu opartego na jednostce centralnej ODRA 1325 oraz modularne oprogramowanie mają na celu maksymalne dopasowanie do żądań użytkownika. Nowoczesne rozwiązanie konstrukcyjne i doskonałe oprogramowanie umożliwiają użytkownikowi szybkie wykorzystanie wszystkich zalet systemu.

Ogólna charakterystyka komputera ODRA 1325

Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA 1325 jest maszyną trzeciej generacji zbudowaną na układach scalonych TTL. Przeznaczona jest do sterowania w czasie realnym, przetwarzania danych oraz obliczeń naukowo-technicznych. ODRA 1325 może wykonywać jednocześnie kilka zadań z wymienionych wyżej dziedzin, dzięki wbudowanym układom zezwalającym na pracę wieloprogramową, wielodostępną oraz na jednoczesną pracę bloków funkcjonalnych.

W m.c. ODRA 1325 zastosowano rozbudowany system przerwań programowych oraz przerwań priorytetowych do obsługi kanałów przemysłowych pracujących w systemie Real-Time. Dzięki zastosowaniu pakietów 4-warstwowych, połączeń owijanych oraz łączówki 84-stykowej uzyskano znaczne zmniejszenie gabarytów i zwiększenie niezawodności.

ODRA 1325 zaprojektowana została tak, aby użytkownik w zależności od potrzeb mógł dowolnie wybierać konfigurację najbardziej odpowiednią /tzn. wielkość pamięci operacyjnej, ilość i typ kanałów, ilość i typ urządzeń zewnętrznych, ilość jednostek centralnych itp./. Użytkownik może również zmieniać konfigurację eksploatacyjnego systemu opartego na ODRZE 1325 przez rozbudowę o następne urządzenia zewnętrzne, o dodatkowe bloki pamięci operacyjnej lub następne jednostki centralne.

Stosownie do wybranej konfiguracji generuje się software systemowy, który jest również modularny. Dzięki zachowaniu zgodności funkcjonalnej maszyn w ramach serii ODRA 1300 uzyskano:

- pełną zgodność programów użytkowych i interface'u wejścia - wyjścia z maszynami ODRA 1305 i ODRA 1304. Oznacza to, że programy użytkowe w/w maszyn pracują poprawnie w maszynie ODRA 1325, oraz że urządzenia zewnętrzne maszyn ODRA 1304 i 1305 pracują poprawnie z ODRA 1325;

- pełną zgodność funkcjonalną i programową z maszynami cyfrowymi firmy ICL 1902 i 1903, dzięki czemu bogate oprogramowanie oraz urządzenia zewnętrzne firmy ICL dla serii 1900 pracują w systemie opartym na ODRZE 1325 bez żadnych adaptacji.

Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom zastosowanym w architekturze m.c. ODRA 1325 uzyskano: wieloprogramowość, wielodostępność, dużą moc obliczeniową systemu, dużą szybkość transmisji wejścia - wyjścia, możliwość pracy w systemie wieloarytmometrowym przez zastosowanie Jednostki Zmiennoprzecinkowej, dynamiczną rekonfigurację /np. w przypadkach uszkodzenia bloku funkcjonalnego/ oraz ochronę programów przed wzajemnym /przypadkowym/ zniszczeniem przy pracy wieloprogramowej.

Podstawowe dane techniczne

Arytmetyka: binarna, uzupełnieniowa,
Długość słowa: 24 bity,
Czas cyklu pamięci operacyjnej: 1 µs,
Pojemność pamięci operacyjnej: 8K, 16K, lub 32K, K = 1024 słów,
Praca pamięci z przeplotem adresów każdego bloku 16K,
Kontrola informacji przy odczycie z pamięci,
Zegar czasu rzeczywistego /10-mikrosekundowy/,
Sekundnik /przerwanie co 1/2 sekundy/,
Czas wykonania podstawowych operacji /praca pamięci z przeplotem/ w mikrosekundach:

skoki wg wskaźników 0,7
indeksowanie 0,7
pobranie stałoprzecinkowe: 2,2
dodawanie, odejmowanie stałoprzecinkowe 2,6

Maksymalna liczba kanałów standardowych: 16
w tym: kanały buforowane /standardowe/ 2
kanał multiplexera /standardowy/ 1
opcjonalnie kanał przemysłowy
Jeden kanał niestandardowy monitora

ODRA 1305

Centralna jednostka przetwarzania /Central Processor Unit/ ODRA 1305 jest obecnie najszybszą i najbardziej wszechstronnie rozbudowywalną maszyną Systemu ODRA 1300. Oprogramowanie maszyny ODRA 1305 jest bogate i nowoczesne. Ponadto komputer ODRA 1305 /jako największy/ akceptuje w pełni oprogramowanie maszyn mniejszych ODRA 1304 i ODRA 1325. Przy tym akceptacja oprogramowania jest bardzo efektywna, gdyż odbywa się na poziomie instrukcji maszynowych. Zatem wieloletni i bogaty dorobek zastosowań

/krajowych i zagranicznych/, sprawdzony na maszynach ODRA 1304, zostaje automatycznie przeniesiony do maszyny ODRA 1305. Wykonanie programów odbywa się około 12 razy szybciej w procesorze ODRA 1305 /wyposażonym w pamięć operacyjną o cyklu 1 mikrosekundy/ niż w procesorze ODRA 1304.

Ogólna charakterystyka maszyny ODRA 1305

Elektroniczna Maszyna Cyfrowa ODRA 1305 jest maszyną trzeciej generacji, przeznaczoną głównie do przetwarzania danych w dużych ośrodkach obliczeniowych i organizacjach gospodarczych oraz do obliczeń naukowo-technicznych. Maszyna jest również przygotowana do sterowania szybkimi procesami zachodzącymi w czasie realnym, dzięki wbudowaniu specjalnego stanu priorytetowego w procesorze. W praktyce maszyna ODRA 1305 może wykonywać jednocześnie różne zadania z wyżej podanych dziedzin zastosowań, dzięki posiadaniu takich cech technicznych jak: jednoczesność pracy bloków funkcjonalnych, wieloprogramowość, wielodostępność, dwuprocesorowość.

Maszyna ODRA 1305 została tak zaprojektowana, aby użytkownik mógł dowolnie, w zależności od swoich potrzeb, dobierać niezbędną dla niego konfigurację sprzętu /wielkość pamięci operacyjnej, ilość i typy kanałów, ilość procesorów, ilość i typy urządzeń zewnętrznych itp./.

Stosownie do wybranej konfiguracji sprzętu generuje się software systemowy, gdyż struktura software'u maszyny jest również modularna.

Nowoczesne rozwiązania logiczne i konstrukcyjno-technologiczne, nadają maszynie ODRA 1305 następujące cechy:
- Pełną zgodność funkcjonalną i programową z maszynami cyfrowymi ICL 1905 E, F /lub 1904 A/. Również dowolne urządzenia zewnętrzne serii ICL 1900 mogą być bezpośrednio dołączone do maszyny ODRA 1305;

- Pełną zgodność programową /z wyjątkiem oprogramowania technicznego/ i interface'u wejścia - wyjścia z maszynami serii ODRA 1300 /np. ODRA 1304, 1325/, dzięki czemu bogate oprogramowanie użytkowe m.c. ODRA 1304 funkcjonuje w maszynie ODRA 1305. Szeroki istniejący zestaw urządzeń zewnętrznych serii ODRA 1300 również może być bezpośrednio podłączony do maszyny ODRA 1305;

- Dużą elastyczność strukturalną i programową w tworzeniu dowolnych konfiguracji użytkowych;

- Wieloprogramowość /do 16 programów głównych, każdy z trzema subprogramami/;

- Wielodostępność: maszyna może być wówczas wykorzystana jednocześnie przez 60 użytkowników;

- Dwuprocesorowość: w którym to systemie dwa procesory dzielą między sobą wspólną pamięć operacyjną;

- Wysoką niezawodność pracy systemu oraz dużą łatwość lokalizacji ewentualnych uszkodzeń, dzięki wbudowaniu specjalnego sprzętu dynamicznej detekcji i lokalizacji błędów;

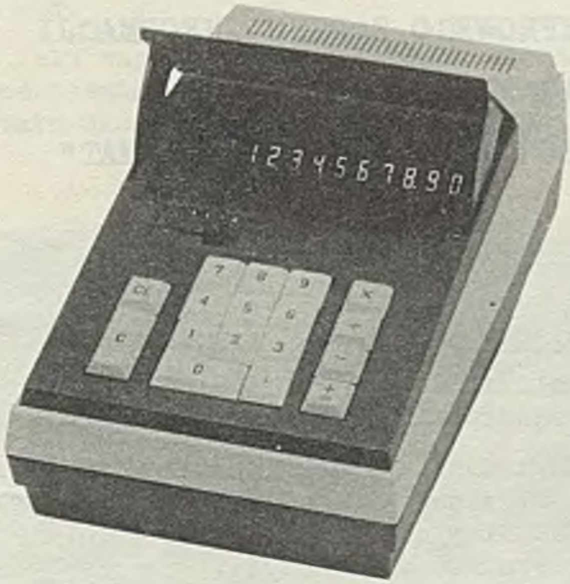
- Dynamiczną rekonfigurację sprzętu /np. w wypadku uszkodzenia danego bloku funkcjonalnego/;

- Wysoką wydajność systemu /dużą szybkość przetwarzania procesorów, bogatą i wydajną listę rozkazów sprzętowo realizowanych, układowe akumulatory ogólne i zmiennoprzecinkowe, szybkie kanały autonomiczne i priorytetowe, interleaving bloków pamięci operacyjnej, jednoczesność pracy wszystkich bloków funkcjonalnych/.

Kalkulatory elektroniczne

Obok głównego kierunku rozwoju produkcji "Elwro", jakim są opracowania i budowa komputerów, począwszy od roku ubiegłego "Elwro" rozpoczęło także produkcję elektronicznych kalkulatorów biurowych.

Na tegorocznych Targach Poznańskich są eksponowane dwa typy kalkulatorów elektronicznych: prosty, czterodziałaniowy, z wyświetlaczem 12-cyfrowym - typu ELWRO 105L, oraz bardziej rozbudowany kalkulator wielodziałaniowy, zmiennoprzecinkowy, z pamięcią, typu ELWRO 205.



Fot. 1. Kalkulator typu 105-L



Fot. 2. Kalkulator typu 205

ELWRO 105L to kalkulator nowoczesny, zbudowany w oparciu o technologię japońskiej firmy BUSICOM, na elementach wielkiego stopnia scalenia /LSJ/. Posiada duże walory użytkowe, jest niezawodny w użyciu i łatwy w obsłudze. Jego ciężar wynosi 1 kg, a wymiary zewnętrzne - 16 x 274 x 86 mm. Kalkulator ten będzie produkowany w przyszłości także w wersji z wydrukiem na taśmie papierowej oraz z pamięcią wewnętrzną.

ELWRO 205 to kalkulator, który jest opracowaniem własnym "Elwro" i jest zbudowany na elementach scalonych. Ma zastosowanie zarówno w biurach konstrukcyjnych do skomplikowanych obliczeń inżynierskich, jak też w służbach ekonomicznych i finansowych do wykonywania różnych złożonych obliczeń rachunkowych.

MERAMA

URZĄDZENIA I PODZESPOŁY DO CYFROWEGO ZAPISU INFORMACJI NA NOŚNIKACH MAGNETYCZNYCH WARSZAWSKICH ZAKŁADÓW URZĄDZEŃ INFORMATYKI "MERAMAT"

Zakłady "Meramat"

Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki "Meramat" to pełna nazwa przedsiębiorstwa produkującego najnowsze urządzenia informatyki.

Na przełomie lat 1970/71 "Meramat" uruchomił produkcję elektroniki do drukarki wierszowej DW-21 - produktu finalnego Zakładów Mechaniczno-Precyzyjnych "Błonie" i zorganizował Wydział Głowic Magnetycznych. W roku 1971 nastąpił dalszy rozwój produkcji urządzeń informatyki. Poszerzył się asortyment. "Meramat" we współpracy z IMM wyprodukował pod koniec 1971 r. pierwszą partię pamięci PT-3. Następnie ruszyła seryjna produkcja tych pamięci.

Rozwój produkcji urządzeń informatyki spowodował wzrost zapotrzebowania na głowice magnetyczne do cyfrowego zapisu na nośnikach magnetycznych. "Meramat" wychodzi naprzeciw tym potrzebom. Specjalizujemy się w konstrukcji i produkcji tego typu głowic. Przede wszystkim rozwijamy produkcję głowic ferrytowych. Produkowane przez nas głowice magnetyczne znajdują zastosowanie w pamięciach bębnowych, taśmowych i innych.

Od głowic "Meramat" przechodzi do coraz bardziej złożonych urządzeń informatyki: pamięci taśmowych o różnych prędkościach przesuwu taśmy i urządzeń do rejestracji danych na taśmie magnetycznej. Aktualnie w produkcji seryjnej znajduje się pamięć taśmowa PT-3 /system zapisu NRZI, 800 BPI max/. W najbliższym czasie uruchamiamy produkcję pamięci taśmowych PT-4 pracujących w dwóch systemach zapisu NRZI i PE /modulacja fazy/ z gęstością 1600 BPI max. Przygotowujemy do produkcji wielostanowiskowy rejestrator danych na taśmie magnetycznej. System ten zastąpi w niedalekiej przyszłości przygotowywanie danych na kartach dziurkowanych.

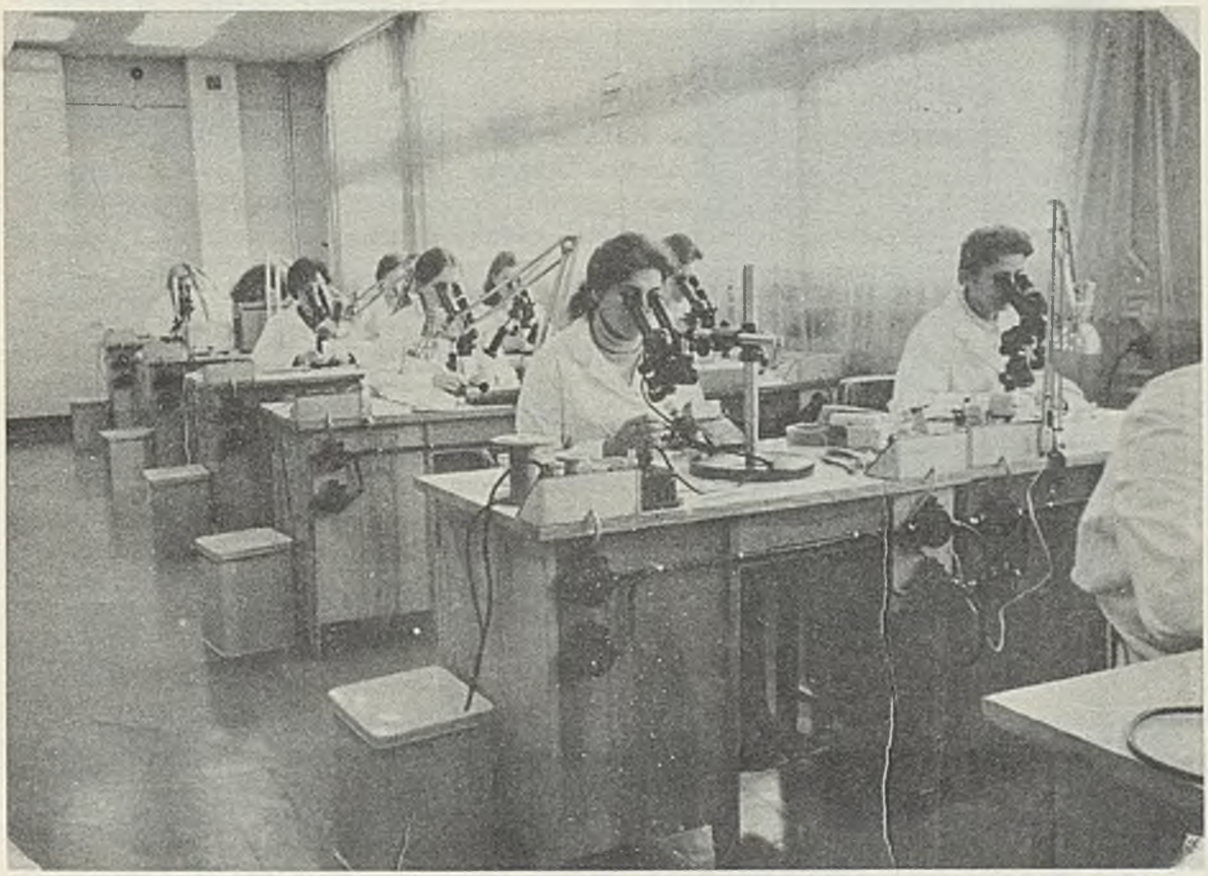
Wysoka jakość urządzeń informatyki ze znakiem "Meramat"

Na wysoką jakość wyrobów informatyki produkowanych przez "Meramat" złożyły się następujące czynniki: wszechstronne przebadanie konstrukcji, nowoczesna technologia, sterowanie jakością oraz dobre warunki pracy.

Sukcesy w dziedzinie konstrukcji i technologii, jakie "Meramat" odnotowuje, są wynikiem pracy wysoko wykwalifikowanego zaplecza inżynieryjno-technicznego mającego swój udział w technicznym przygotowaniu produkcji.

Sterowanie jakością produkowanych wyrobów zmierza do osiągnięcia maksymalnie najlepszych efektów jakościowych. Osiągnięto je przez wprowadzenie odpowiedniej struktury organizacyjnej kontroli technicznej, kontroli międzyoperacyjnej z zastosowaniem specjalistycznych urządzeń kontrolnych. Opracowano szereg testów kontrolnych dla badania elektroniki drukarki DW-21, głowic magnetycznych i pamięci taśmowych. Testy te obejmują badania transportowe, klimatyczne oraz końcowe pomiary sprawności wyrobu zgodnie z obowiązującymi normami. Większość czynności kontrolnych wykonuje się półautomatycznie lub automatycznie przy użyciu takich urządzeń jak: komory klimatyczne, specjalne stendy, symulatory, maszyny cyfrowe itd.

W celu zapewnienia właściwych warunków pracy adaptowano odpowiednio pomieszczenia. Fot. 1 przedstawia fragment pomieszczenia produkcyjnego Wydziału Głowic. Panuje tutaj czystość, ład i skupienie.



Fot. 1. Fragment Wydziału Głowic

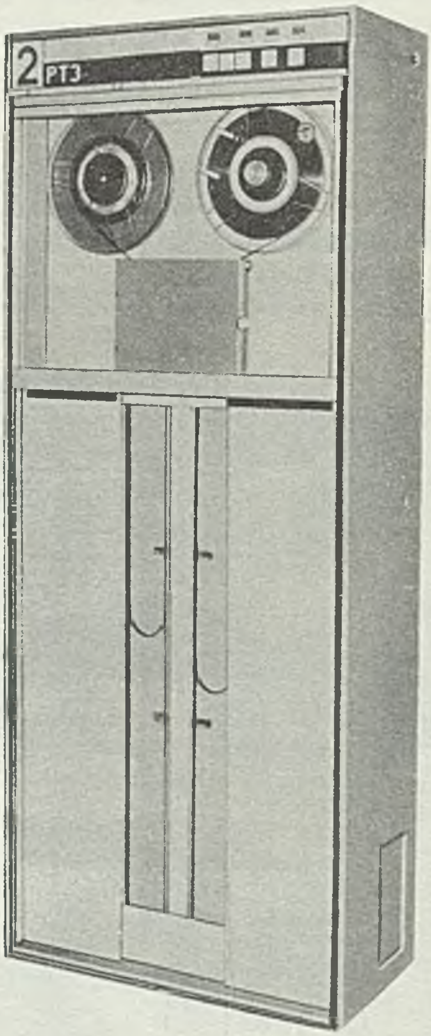
Ekspozycja Warszawskich Zakładów Urządzeń Informatyki "Meramat" na Międzynarodowych Targach Poznańskich w 1972 roku

Wszystkie urządzenia i podzespoły wystawione i demonstrowane na MTP przez "Meramat" znajdują się aktualnie w produkcji seryjnej. Jesteśmy w stanie dostarczyć każdą ilość ustaloną z odbiorcami.

Poniżej przedstawiamy wyroby stanowiące naszą ofertę eksportową.

Magnetyczna pamięć taśmowa PT-3

Pamięć taśmowa PT-3 jest nowoczesnym urządzeniem rejestracji magnetycznej, spełniającym zalecenia standardowe ISO i JS EMC, przeznaczonym do współpracy z maszynami cyfrowymi III generacji.



Fot. 2. Magnetyczna pamięć taśmowa PT-3

Pamięć taśmowa PT-3 wejdzie w skład wyposażenia maszyny R30, ODRA 1304, ODRA 1325 i ODRA 1305. Realizuje ona zapis i odczyt informacji na taśmie magnetycznej o szerokości 12,7 mm. Taśma magnetyczna przesuwana jest przed głowicą magnetyczną, która dokonuje zapisu, odczytu i kasowania informacji zgodnie ze standardem ISO.

Podstawowe cechy:
- w pełni zautomatyzowana obsługa;
- podciśnieniowe zasobniki z fotooptycznymi czujnikami zapewniają stały i kontrolowany naciąg taśmy;
- jednorolkowy napęd taśmy;
- napęd taśmy od strony podłoża pozwala uzyskać bardzo dużą trwałość taśmy;
- półautomatyczny system ładowania taśmy;
- głowica ferrytowa zapewnia precyzyjną liniowość szczelin oraz wielokrotnie wyższą żywotność w porównaniu z głowicami permalojowymi;
- odczyt informacji podczas ruchu taśmy w przód i wstecz;
- precyzyjne wykonanie elementów prowadzenia taśmy, zastosowanie odpowiednich materiałów, wysoka jakość głowic, urządzenia odpylające zapewniają wysoką gęstość zapisu informacji;

- modułowa konstrukcja urządzenia zapewnia łatwy dostęp i wymienność bloków, skraca do minimum czas konserwacji;
- zastosowanie półprzewodników krzemowych pozwala eksploatować pamięć PT-3 w szerokim zakresie temperatur otoczenia;
- niezawodnie działający system zabezpieczeń chroni pamięć przed poważniejszymi awariami.

D a n e   t e c h n i c z n e

Zapis na taśmie:
- metoda zapisu NRZI,
- zapis 9-ścieżkowy,
- nominalna przerwa międzyblokowa 15 mm.

Szybkość taśmy:	
- szybkość przy zapisie/odczycie	3 m/s
- szybkość przy odwijaniu	5 m/s
- czas startu/stopu	4 ms
Gęstość zapisu informacji	800 BPI max
Zasilanie	3 x 220 V, 50 Hz

Ferrytowe głowice magnetyczne

Jedną ze specjalności "Meramatu" są głowice magnetyczne do zapisu cyfrowego. Większość głowic wykonujemy ze specjalnego ferrytu tzw. "gęstego". Głowice ferrytowe posiadają szereg cennych zalet, np.: konstrukcja i technologia zapewnia bardzo wysoką dokładność wymiarów mechanicznych i ich stabilność podczas eksploatacji, czoło głowicy jest bardzo odporne na ścieranie, a niszczenie zapisanej taśmy - minimalne.

Posiadamy wysoko specjalizowaną kadrę w dziedzinie tej produkcji. Dlatego też jedną z ofert eksportowych "Meramatu" na MTP jest nasz potencjał konstrukcyjno-produkcyjny. Jesteśmy gotowi uruchomić nasze moce produkcyjne i możemy w krótkim czasie opracować i produkować każdy typ głowicy ferrytowej na konkretne zamówienia. Obecnie produkujemy seryjnie trzy typy głowic:
- głowice GL-5 do pamięci bębnowych,
- głowice GPT-2 do pamięci taśmowych,
- głowice GPT-3z do pamięci taśmowych.

Głowica GL-5

Cechą charakterystyczną tej głowicy jest to, że pracuje ona bez bezpośredniego styku z warstwą magnetyczną. Układ zawieszenia głowicy składa się z dwóch płaskich sprężyn oraz ze stopki, na której w czasie pracy powstaje aerodynamiczna siła nośna. Obwód magnetyczny wykonany jest w postaci bloku ferrytowego, w skład którego wchodzi sześć elementarnych głowic uniwersalnych. Blok ferrytowy z nawiniętymi uzwojeniami osadzony jest w specjalnej stopce.

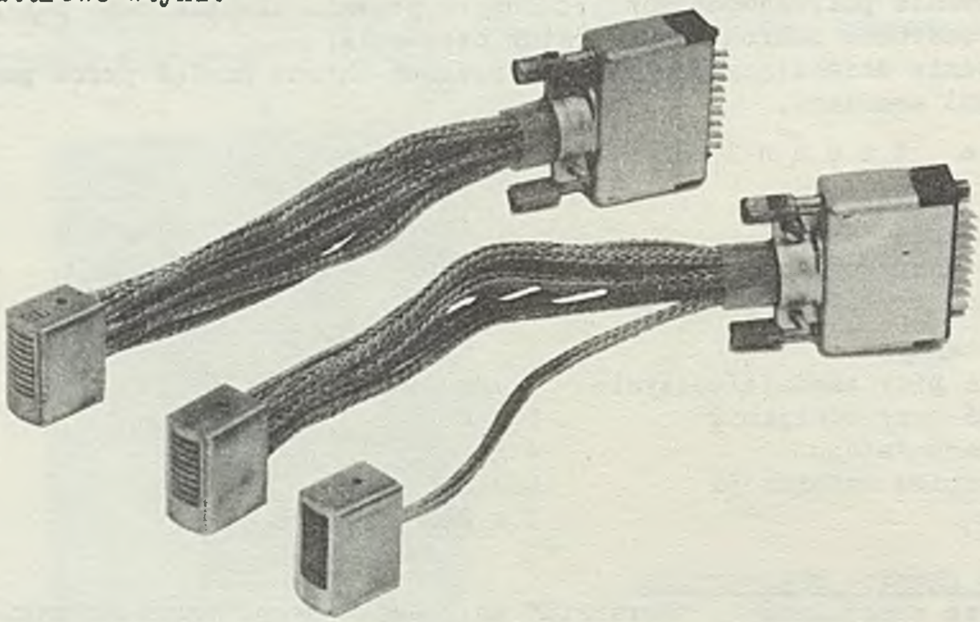
P o d s t a w o w e   d a n e   t e c h n i c z n e:

- gęstość zapisu	33 bity/mm
- ilość ścieżek	6
- szerokość ścieżki	0,35 mm
- odległość głowicy od wirnika	4 µm

Głowica GPT-2

Głowica magnetyczna GPT-2 przeznaczona jest do zapisu cyfrowego na taśmie magnetycznej szerokości 1/2 cala. Głowica GPT-2 stanowi komplet, w skład którego wchodzą:
- 9-ścieżkowa głowica zapisująca,

- 9-ścieżkowa głowica odczytująca,
- głowica kasująca całą szerokość taśmy,
- miniaturowe wtyki.



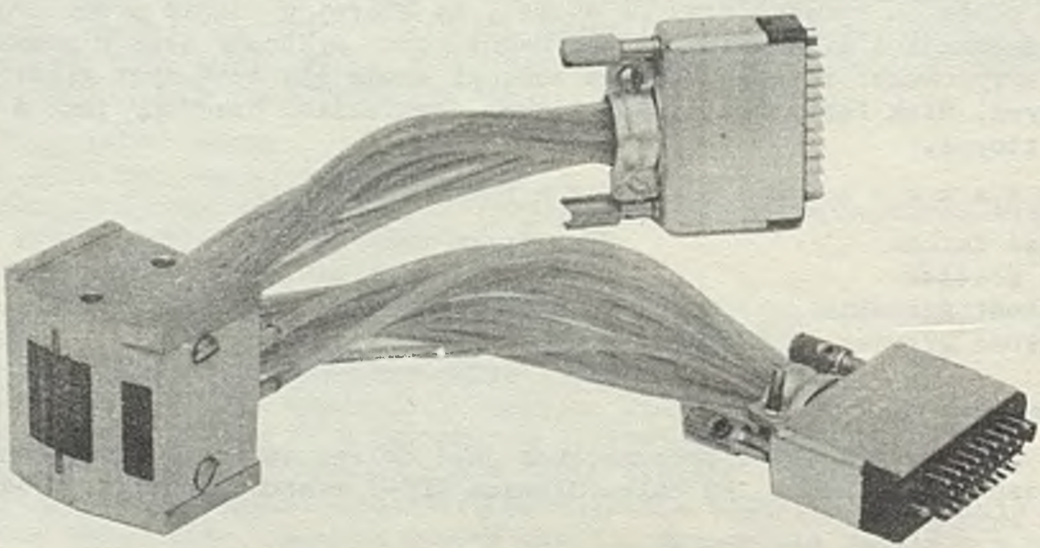
Fot. 3. Komplet głowic GPT-2

P o d s t a w o w e   d a n e   t e c h n i c z n e:

- gęstość zapisu	16 rządków/mm
- prąd zapisu	55 mA
- napięcie odczytu /na połowie uzwojenia/	12,5 mV_{pp}
/dane dla szybkości taśmy 2/m/s/	

Głowica magnetyczna GPT-3z

Głowice magnetyczne GPT-3z przeznaczone są głównie do pamięci taśmowych maszyn matematycznych. Poza tym mogą znaleźć zastosowanie w innych urządzeniach rejestracji magnetycznej, gdzie wymagane są bardzo wysokie parametry techniczno-eksploatacyjne. Rozwiązanie konstrukcyjne głowic GPT-3z spełnia zalecenia międzynarodowych standardów ISO i RWPG. Dzięki zastosowaniu specjalnych materiałów i nowej technologii odpowiadają one najnowszych tendencjom rozwojowym w tej dziedzinie.



Fot. 4. Głowica magnetyczna GPT3z

Głowica stanowi zwarty zespół, w skład którego wchodzą:
- 9-ścieżkowa głowica zapisująca,
- 9-ścieżkowa głowica odczytująca,
- głowica kasująca całą szerokość taśmy,
- ekran kompensacyjny,
- miniaturowe wtyki.

P o d s t a w o w e   d a n e   t e c h n i c z n e:

- liczba ścieżek	9
- odległość między szczelinami głowic zapisującej i odczytującej	3,81 mm
- taśma magnetyczna	1/2 cala
- gęstość zapisu	800 BPI/32 rządki/mm/
- napięcie odczytu	$> 15\ mV_{pp}$

/dane dla szybkości taśmy 3 m/s/.

URZĄDZENIA PERYFERYJNE W ZMP "BŁONIE"

Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Błonie" produkują głównie urządzenia peryferyjne typu elektro-mechanicznego. Zakład w Błoniu jest do tej produkcji szczególnie predysponowany ze względu na swoje tradycje i wysoko wykwalifikowaną kadrę z zakresu mechaniki precyzyjnej.

Profil Zakładu "Błonie" obejmuje 3 grupy urządzeń:
- czytniki taśmy papierowej,
- dziurkarki taśmy papierowej,
- drukarki wierszowe.

Podstawowym problemem technologicznym jest dla ZMP "Błonie" wytwarzanie mechanizmów wymienionych wyżej urządzeń. Nie oznacza to, że Zakład "Błonie" ogranicza się do produkcji mechanizmów; przeciwnie, produkcja obejmuje kompletne moduły, tj. mechanizmy wraz z odpowiednimi jednostkami sterowania elektronicznego dostosowanego do współpracującego komputera.

ZMP "Błonie" posiada własne Biuro Konstrukcyjne i Zakład Doświadczalny. W sprawach badawczo-rozwojowych współpracuje z Politechniką Warszawską i Politechniką Poznańską.

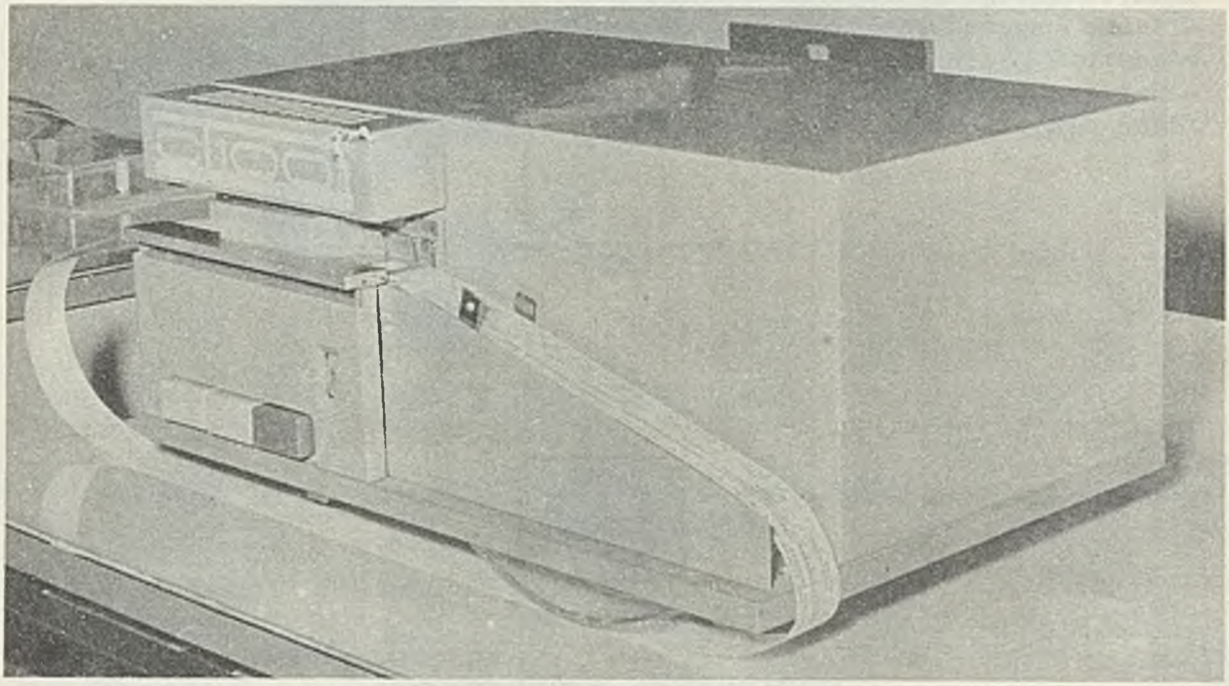
A oto krótka charakterystyka wyrobów ZMP "Błonie" wystawianych na Międzynarodowych Targach Poznańskich w pawilonie nr 38.

Czytnik taśmy papierowej CT - 1001

Czytnik CT - 1001 wykorzystuje układy fotoelektryczne do czytania perforacji w taśmie papierowej. Maksymalna szybkość czytnika wynosi 1000 znaków na sekundę. Czytnik pracuje w reżimie start-stop.

Rozmiary taśmy papierowej mogą być następujące:

- dla perforacji 5-ścieżkowej	17,5 mm /11/16 cala/
- dla perforacji 6- i 7-ścieżkowej	22,2 mm /7/8 cala/
- dla perforacji 8-ścieżkowej	25,4 mm /1 cal/



Fot. 1. Czytnik taśmy papierowej CT-1001

Czytnik CT - 1001 zawiera szereg oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych, znacznie podwyższających parametry eksploatacyjne. Oto niektóre z nich:

- dzięki wprowadzeniu specjalnego kształtu elementów odczytujących możliwe jest bezbłędne czytanie informacji przy szerokich granicach tolerancji rozstawienia ścieżek;
- zastosowano wydłużone prowadnice, umożliwiając w ten sposób czytanie taśm o uszkodzonych krawędziach. Konstrukcja prowadnic umożliwia również łatwą zmianę szerokości przy korzystaniu z taśm 5-, 7- i 8-ścieżkowych;
- wprowadzenie podwójnych hamulców pozwala na wykorzystanie informacji wydziurkowanej w pobliżu miejsc klejenia taśmy;
- odciąganie rolki dociskowej od napędowej w chwili hamowania zmniejsza znacznie zużycie taśmy i zwiększa możliwość wielokrotnego jej czytania;
- manipulacje wprowadzane z klawiatury pozwalają na przesuwanie taśmy o jeden rządek lub ustawienie urządzenia na czytanie ciągłe, co stanowi znaczne udogodnienie eksploatacyjne.

Czytnik taśmy papierowej CT - 300

Szybkość czytnika taśmy	- do 300 znaków na sekundę
Odczyt: fotoelektryczny	
Ilość ścieżek	- 5 lub 8

System pracy	- start-stop
Zasilanie	- 220 V, 50 Hz
Moc pobierana	- 150 VA
Rozmiary	- 255 x 202 x 215 mm
Ciężar	- 11 kg

Czytnik taśmy papierowej CTK - 50

Szybkość czytnika taśmy	- 50 znaków na sekundę
Odczyt	- stykowy
Ilość ścieżek	- 5 lub 8
Zasilanie	- 220 V, 50 Hz
Moc pobierana	- 50 VA
Rozmiary	- 260 x 180 x 120 mm
Ciężar	- 5 kg

Dziurkarka taśmy papierowej D - 102

Szybkość dziurkowania	- 100 znaków na sekundę max
Rodzaj taśmy	- 5 ścieżek - 17,5 mm
	6 i 7 ścieżek - 22,2 mm
	8 ścieżek - 25,4 mm
Grubość taśmy	- od 0,08 do 0,2 mm
Rozmiary: część mechaniczna	- 340 x 280 x 240 mm
część elektroniczna	- 300 x 500 x 250 mm
Ciężar: część mechaniczna	- 20 kg
część elektroniczna	- 25 kg
Zasilanie	- 220 V, 50 Hz
Moc pobierana	- 300 W

Dziurkarka taśmy papierowej DT - 105

Szybkość dziurkowania	- 100 znaków na sekundę
Ilość ścieżek	- 5 lub 8
Rozmiary	- 380 x 285 x 210 mm
Ciężar	- 12 kg
Zasilanie	- 220 V, 50 Hz
Moc pobierana	- 200 VA

Dziurkarka taśmy papierowej DTK - 50

Szybkość dziurkowania	- 50 znaków na sekundę
Ilość ścieżek	- 5 lub 8
Rozmiary	- 260 x 180 x 120 mm
Ciężar	- 6 kg
Moc pobierana	- 60 VA
Zasilanie elektromagnesu napędu	- 150 mA

Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Błonie" specjalizują się głównie w produkcji drukarek wierszowych. W module drukarki wyróżniamy trzy zasadnicze części: mechanizm drukarki, elektronikę sterowania oraz elektronikę styku /interface/.

Mechanizm drukarki jest podstawową częścią, decydującą praktycznie o jej wydajności i niezawodności pracy. Produkcja polskich drukarek wierszowych oparta jest w zakresie mechanizmu na licencji angielskiej firmy International Computers Limited /ICL/. Typ mechanizmu 666/V3.

Mechanizm drukarki wierszowej typu 666/V3

Normalna prędkość drukowania szybkiego	- 1100 wierszy/min.
Nominalna prędkość drukowania wolnego	- 608 wierszy/min.
Ilość znaków drukarskich w wierszu	- 96, 120, 160
Standardowy zestaw znaków	- 64
Ilość znaków w jednostce długości	- 10 na cal /4 na 10 mm/
Ilość wierszy w jednostce długości	- 6 lub 8 na 1 cal /2,5 lub 3 na 10 mm/
Zasilanie	- 3 x 380 V, 50 Hz
Moc pobierana	- 3 kVA
Wymiary	- 950 x 600 x 660 mm
Ciężar	- 250 kg

Drukarka wierszowa DW-3

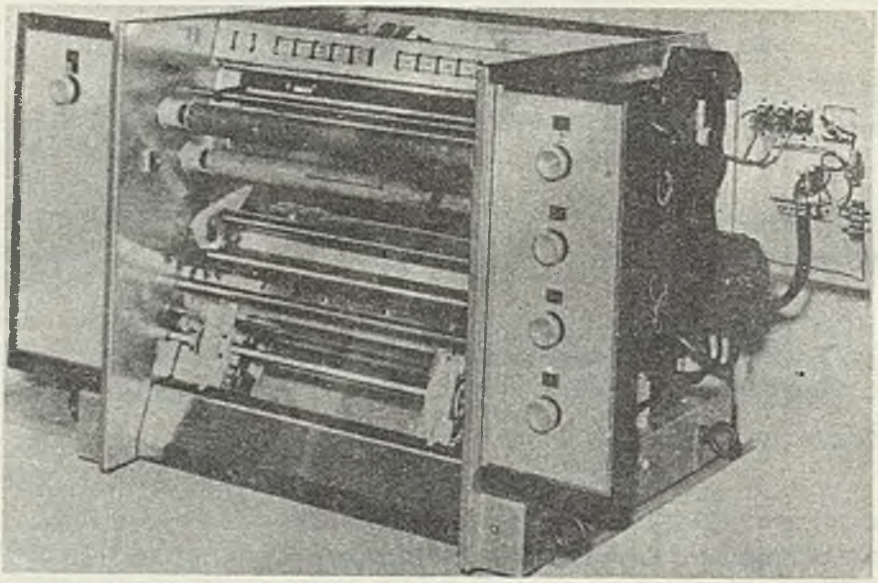
Drukarka wierszowa DW-3 przeznaczona jest do współpracy z maszyną cyfrową R-30 i innymi maszynami Jednolitego Systemu. W związku z tym zawiera odpowiednią elektronikę sterującą i elektronikę styku. Mechanizm drukarki DW-3 oparty jest o mechanizm 666/V3.

Dane techniczne:

Szybkość drukowania	- 1100 lub 550 wierszy/min.
Ilość znaków drukarskich w wierszu	- 120, 128, 160
Repertuar znaków	- 96 znaków
Interface	- wg Jednolitego Systemu
Zakres temperatury pracy	- +10° do +35°C
Wymiary	- 1200 x 720 x 1250 mm

Drukarka wierszowa DW-21

Drukarka wierszowa DW-21 przeznaczona jest do współpracy z maszyną cyfrową "Mińsk 32". Moduł drukarki zawiera mechanizm oraz elektronikę.



Fot. 2. Drukarka wierszowa DW-21

Dane dotyczące modułu:

Szybkość drukowania	- 600-1100 wierszy/min. lub 400 i 800 wierszy/min.
Ilość znaków w wierszu	- 128
Repertuar znaków	- 78
Moc pobierana	- 2,5 kVA
Zasilanie	- 3 x 380 V, 50 Hz
Wymiary	- 1900 x 790 x 1310 mm
Ciężar	- 800 kg

PRZEGLĄD WYROBÓW
ZWPP "ERA"
W ZAKRESIE SPRZĘTU INFORMATYKI

Asortyment wyrobów ZWPP "Era" w zakresie informatyki obejmuje następujące pozycje: mikrokomputery, automaty obrachunkowe, duże pamięci bębnowe, monitory ekranowe, pamięci dyskowe i pakiety dysków, a także elementy wyposażenia ośrodków obliczeniowych jak np. płyty sufitowe i podłogowe oraz dźwiękochłonne wykładziny ścian. Wszystkie wymienione wyroby z wyjątkiem pamięci dyskowych są eksponowane na tegorocznych MTP w pawilonie 38.

Niżej zostały zestawione ważniejsze parametry techniczne wyrobów ZWPP "Era" eksponowanych na Targach.

Mikrokomputer typu MOMIK 8b

Mikrokomputer MOMIK 8b jest bardzo małą ośmiobitową maszyną cyfrową, w której zastosowano układy scalone i ferrytową pamięć operacyjną. MOMIK 8b może być stosowany: do obliczeń naukowo-technicznych; w specjalizowanych systemach rejestracji i wstępnego przetwarzania informacji; dla celów sterowania procesami przemysłowymi; w laboratoriach jako maszyna cyfrowa sterująca jednym lub większą ilością urządzeń pomiarowych; jako maszyna satelitarna, sterująca pracą urządzeń transmisji danych itd.

Konfiguracja maszyny może być tworzona z następujących bloków:
- Jednostka centralna z repertuarem 34 rozkazów i szybkością od 150 tys. do 500 tys. operacji na sekundę;
- Pamięć operacyjna o czasie cyklu 1,7 μs i pojemności
  2 K słów ośmiobitowych,
  4 K słów ośmiobitowych,
  8 K słów ośmiobitowych;
- Blok przerwań zewnętrznych /96 różnych przerwań w 3 klasach/;
- Kanał arytmometru dla urządzeń wejścia/wyjścia;
- Kanał multiplekserowy /z 16 podkanałami/;
- Kanał bezpośredniego dostępu;
- Jednostki sterujące urządzeniami wejścia/wyjścia;
- Pamięć podprogramów o czasie cyklu 850 ns lub 1,7 μs i pojemności 2K, 4K lub 8K słów 8-bitowych.

Opisana modułowa struktura pozwala na dobranie właściwej konfiguracji, odpowiadającej potrzebom użytkownika.

Automat obrachunkowy "MERATRON"

Stosowane dotychczas środki techniki obliczeniowej: z jednej strony - urządzenia tzw. średniej mechanizacji, z drugiej - dość drogie maszyny cyfrowe - nie zaspokajały potrzeb wielu użytkowników w zakresie przygotowania i przetwarzania danych. Lukę tę wypełnia system "MERATRON" - uniwersalny automat obrachunkowy.

Składniki systemu:
- Jednostka centralna w postaci mikrokomputera MOMIK 8b;
- Maszyna do pisania;
- Czytnik taśmy papierowej CTK-50;
- Dziurkarka taśmy papierowej DTK-50;
- Klawiatura numeryczna i funkcyjna;
- Pamięć dyskowa kasetowa;
- Monitor ekranowy typu ALFA-10.

Oprogramowanie:
- numeryczne;
- programy użytkowe w zakresie analiz wydajności pracy, kosztów, gospodarki materiałowej, obrotu towarowego, planowania;
- programy użytkowe w zakresie rachunkowości /fakturowania, kosztorysowania, ewidencji, sprawozdawczości/.

Pamięć Bębnowa PB-7

Magnetyczna pamięć bębnowa PB-7 służy jako zewnętrzne urządzenie elektronicznej maszyny cyfrowej. Moduł pamięć PB-7 zawiera bęben z kompletem latających głowic, niezbędne układy zapisu, odczytu, wybierania głowic, elektronikę stykową /interface/, układy sygnalizacji i zabezpieczeń oraz zasilanie.

Parametry pamięci:

Pojemność	- ok. 16 mln bitów
Liczba ścieżek	- 530
w tym: informacyjnych	- 480
Gęstość rejestracji	- 33 bity/mm
Szybkość przesyłania informacji	- ok. 810000 bitów/s
Średni czas dostępu	- 20 ms
Stopa błędów	- 10^{-10}bitów
Zasilanie	- 1100 x 700 x 1600 mm

W wersji standardowej pamięć PB-7 dostosowana jest do współpracy z maszynami Jednolitego Systemu. Na życzenie zamawiającego fabryka "Era" może wykonać jednostkę sterującą i odpowiedni "interface" według wymogów współpracy z dowolnym innym systemem komputerowym - o ile zamówienie dotyczyć będzie dostatecznie dużej ilości pamięci bębnowych.

Monitor ekranowy ALFA-10

Monitor ekranowy ALFA-10 jest urządzeniem o wielorakim przeznaczeniu. Służy on do zobrazowania informacji na ekranie lampy kineskopowej. Podłączony bezpośrednio do maszyny cyfrowej zastępuje elektryczną maszynę do pisania /monitor elektromechaniczny/. Podłączony do systemu przez łącze transmisji danych stanowi urządzenie końcowe systemu zdalnego przekazywania danych. Istnieje także możliwość połączenia między sobą dwóch monitorów ALFA-10 poprzez linie telefoniczne. Możliwości te wymagają jedynie wymiany pakietów interface'u.

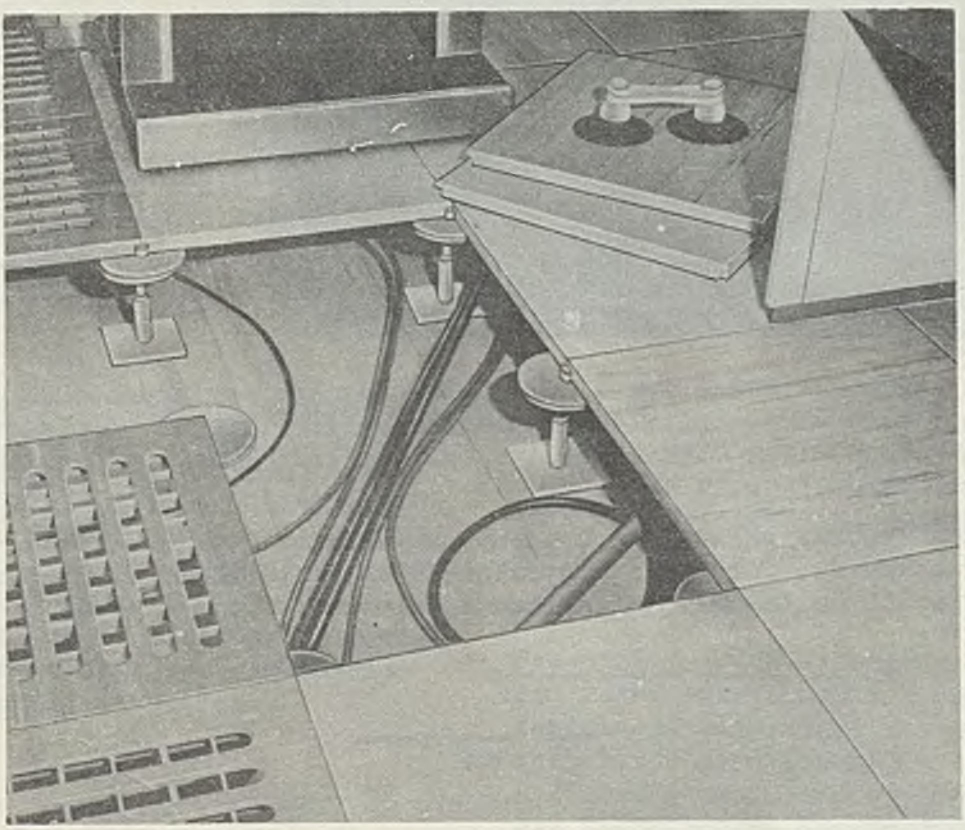
ALFA-10 może współpracować z urządzeniami transmisji danych z maksymalną prędkością 9600 bit/s.

Oto kilka charakterystycznych parametrów technicznych:

Pojemność ekranu	- 1040 lub 960 znaków
Format ekranu	- 26 lub 24 wiersze po 40 znaków
Wielkość ekranu	- kineskop 19" /ewent. 14" i 21"/
Zestaw znaków	- łacińskie duże od A do Z rosyjskie /cyrylica/ cyfry znaki specjalne Razem 95 znaków
Pamięć buforowa	- rejestry w technice MOS
Klawiatura	- bezstykowa, pojemnościowa, pracująca w kodzie ISO-7bitowym
Zasilanie	- 220 V, 50 Hz
Moc pobierana	- ok. 300 VA
Wymiary	- 510 x 520 x 720 mm /wraz z klawiaturą/
Ciężar	- ok. 35 kg

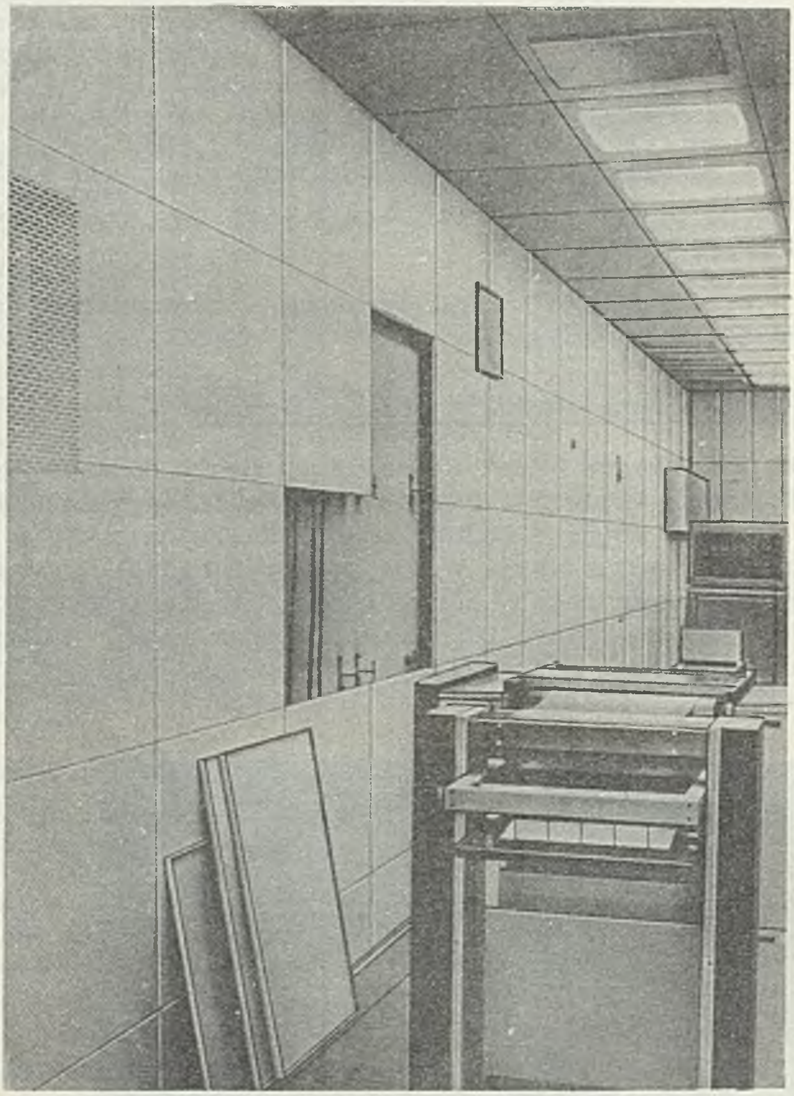
Elementy wyposażenia ośrodków obliczeniowych

Odrębną gałąź produkcji Zakładów "Era" stanowią elementy pozwalające na budowanie podłóg składanych typów P1, P2, P3 i P4, sufitów składanych dźwiękochłonnych typu S1 oraz ścian składanych dźwiękochłonnych typu SP. Znajdują one bardzo szerokie zastosowanie w nowoczesnych halach maszyn matematycznych, laboratoriach, dworcach, audytoriach i wielu innych pomieszczeniach, w których jest konieczne stłumienie nadmiernego hałasu, instalowanie różnych przewodów pod podłogą, w ścianach, nad sufitem, przy jednoczesnym zachowaniu łatwego dostępu do tych instalacji.



Fot. 1. Podłoga składana typu P1

Podłogi, sufity i ściany wykonane z elementów produkowanych przez Zakłady "Era" zastosowano do wyposażenia pawilonu 38. Podłogi typów P1, P2, P3 i P4 składają się z płyt podłogowych o wymiarach 600 x 600 x 37 mm oraz konstrukcji wsporczej w postaci słupów. Wysokość podłogi: 200–600 mm. Obciążalność podłogi: 1500 kg/m^2. Ciężar płyty: 8 kg. Ciężar 1 m^2 podłogi kompletnej ok. 30 kg.



Fot. 2. Sciana typu SP

Sufit typu S1 składa się z kaset blaszanych o wymiarach 1000 x 750 x x 25 mm i wieszaków. Odległość minimalna sufitu typu S1 od płaszczyzny zawieszenia: 200 mm. Ciężar kasety: ok. 3,5 kg. Ciężar 1 m^2 sufitu kompletnego: ok. 6,5 kg.

Ściana typu SP składa się z identycznych kaset jak w suficie typu S1 oraz z wieszaków. Odległość minimalna ściany typu SP od płaszczyzny zawieszenia: 50 mm. Ciężar 1 m^2 ściany kompletnej: 6 kg.

AUTOMATYKA I AUTOMATYZACJA

W roku 1972 upływa 10 lat od podjęcia przez czołowe zakłady branży automatyki przemysłowej działań, obejmujących kompleksową automatyzację obiektów przemysłowych i komunalnych. W tym dziesięcioleciu zaprojektowano i zainstalowano układy automatyki w 433 obiektach, w tym 250 za granicą. Jeśli liczyć każdy z bloków energetycznych wielkich elektrowni za samodzielny obiekt, to liczba dużych obiektów zautomatyzowanych przez ZAP w Ostrowie Wielkopolskim i "Pnefal" w Falenicy przekroczyła 500.

W okresie 10 lat działalności można to uznać za poważny dorobek. Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wielkopolskim realizują układy automatyki hydrauliczno-elektryczne, natomiast Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej w Falenicy wyspecjalizowało się w projektowaniu i realizacjis systemu automatyki pneumatycznej.

x/ w tym 8 kompletnych cukrowni

Oto krótka charakterystyka obiektów zautomatyzowanych przez oba zakłady w układzie branżowym:

	Obiekty W Polsce	Obiekty Za granicą
chemia	37	47
przemysł spożywczy	61	188 x/
przemysł mat. budowlanych	6	9
gospodarka wodno-ściekowa	60	
gospodarka cieplna i energetyka	22	3
R a z e m:	186	247

A oto ważniejsze obiekty, dla których automatykę projektowało i realizowało Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej w Falenicy.

Przemysł petrochemiczny: destylacja rurowo-wieżowa dla 4 rafinerii; instalacja reformingu w 3 obiektach; instalacje pirolizy gazów i benzyn w 2 obiektach; 3 zakłady utylizacji siarkowodoru metodą Clausa; 1 wytwórnia fenolu; park zbiornikowy produktów naftowych.

Przemysł chemiczny: W Polsce - 8 fabryk kwasu siarkowego z różnych surowców /piryty, ķek, siarka/; 4 wytwórnie kwasu fosforowego; wytwórnia fluorokrzemianu sodu; superfosfatu pylistego, granulowanego i potrójnego w 6 fabrykach nawozów sztucznych; 2 zakłady przeróbki i wydobycia siarki; instalacja bezwodnika kwasu ftalowego; wytwórnia kwasu maleinowego.

Za granicą: 4 wytwórnie bezwodnika kwasu ftalowego; 42 różne obiekty chemiczne, w tym fabryki: siarczku sodu, boraksu, kwasu bornego, kwasu siarkowego, polistyrenu spienionego, oktanolu idt.

Przemysł farmaceutyczny: wytwórnia antybiotyków, wytwórnia różnych leków, produkcja tentotetianu wapnia /w kraju/.

Przemysł spożywczy: W Polsce - 30 cukrowni /dyfuzje ciągłe o przerobie od 1100 do 300 t/d/; zakład przeróbki tłuszczów zwierzęcych; 30 wytwórni wędlin i przerobu mięsa z komorami wędzarniczymi.
Za granicą: 8 kompletnych cukrowni i 180 obiektów dyfuzji ciągłej.

Przemysł materiałów budowlanych.
W Polsce: 5 wanien i pieców szklarskich w hutach szkła; **automatyka** pieca obrotowego cementowni.
Za granicą: 2 wytwórnie szkła walcowanego, wytwórnia szkła walcowanego okiennego i opakowaniowego; automatyka wydziału produkcji szkła; zestawialnia surowców sypkich w hucie szkła; fabryka porcelany.

Gospodarka cieplna: W Polsce - 20 instalacji centralnego ogrzewania /osiedlowe/; bloki energetyczne/2/.
Za granicą: 2 elektrownie.
Ważniejsze obiekty zautomatyzowane przez Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp.

Energetyka zawodowa i przemysłowa
W Polsce: kopalnie węgla kamiennego w Katowicach; elektrownie: "Adamów" /5 bloków 120 MW/; "Łagisza" /bloki III-VII/; "Siersza" /bloki I-IV/; "Turów" /bloki VIII-X/; "Ostrołęka B", "Kozienice", "Dolna Odra" /w budowie; elektrociepłownie: miejska w Bielsku-Białej, Żerań w Warszawie, "Bydgoszcz II", Siekierki, Gdańsk II.
Za granicą: elektrownie - Tuzla III i Tuzla IV w Jugosławii, elektrownia Madras /Indie/ oraz elektrownia Huai Nan w Chińskiej Republice Ludowej; kotłownia /Kuba/.

Gospodarka wodno-ściekowa
W Polsce: wodociąg praski w Warszawie i wodociąg w Szańcu, huta cynku w Miasteczku Śląskim, Zakłady Celulozowo-Papiernicze we Włocławku, wodociąg Katowice-Goczałkowice.
Za granicą: stacje filtrów w Bagdadzie /Irak/ i w Najaf /Irak/.

SYSTEMY AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

I KOMPLEKSOWA AUTOMATYZACJA

SPECJALNOŚCIĄ WROCŁAWSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA POMIARÓW I AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ "MERA"

Opracowanie przedstawia nowe rozwiązania automatyki przemysłowej, nawiązujące do dotychczasowej produkcji Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera", w skład którego wchodzą instytuty naukowo-techniczne i zakłady przemysłowe ośrodka wrocławskiego. Skoncentrowanie ich pozwoli na bardziej dynamiczny wzrost tempa opracowań i wdrożeń produkcyjnych.

System automatyki elektrycznej analogowej KSA/URS

System KSA/URS opracowany został na podstawie uzgodnionych warunków technicznych URS i stanowi podstawową część Krajowego Systemu Automatyki który stopniowo obejmuje wszystkie urządzenia i elementy automatyki produkowane w Polsce.

Wszystkie aparaty systemu pracują na znormalizowanym sygnale prądowym 0 - 5 mA.

Znajdujący się aktualnie w produkcji WPPiAP "Mera" zestaw aparatów URS o symbolach:

ARC-1w regulator ciągły PI, PID
ARK-1w regulator krokowy PI, PID
ADK-2 przetwornik wykonawczy

ARC-2w regulator ciągły P
ARC-3w regulator ciągły PD, D
ADL-1w ogranicznik sygnału
ASW-2 wzmacniacz standaryzujący
ADE-1w wybierak ekstremum
ADR-1w rozdzielacz sygnałów
ASS-1w separator

Wymienione aparaty zastępowane są w 1972 r. odpowiednikami funkcjonalnymi o wyższych walorach użytkowych, lepszych właściwościach metrologicznych, nowoczesnej konstrukcji mechanicznej i rozwiązaniach elektronicznych opartych na najnowocześniejszych elementach i podzespołach /obwody scalone, tranzystory polowe, półprzewodnikowe elementy przełączające itd/, stanowiącymi "Trzecią Generację Aparatów URS":

Bloki części centralnej

ARC-21 regulator ciągły PI, PID na obwodach scalonych, zastępujący regulator ciągły ARC-1w, wdrożony do produkcji w oparciu o "umowę licencyjną" z Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów Warszawa. Regulator ten przystosowany jest do pracy w dowolnie skomplikowanych układach regulacji, a w połączeniu z wdrożoną do produkcji w Zakładach Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp. stacyjką ANC-21 może współpracować z maszyną cyfrową.

ARK-21 regulator krokowy PI, PID o konstrukcji i cechach zbliżonych do ARC-21; całkowicie bezstykowy, zastępujący regulator ARK-1w; konstrukcja oparta na opacowaniu Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów w Warszawie.

ART-11 - regulator trójpołożeniowy P lub I, /zastępujący zestaw: przetwornik wykonawczy ADK-2 ze stacyjką sterowania ADS-3 oraz regulator ARK-1w/ umożliwiający w prostych układach regulacji, w których dynamika nie była wykorzystana, trzy rodzaje sterowania siłownika: automatyczne, ręczne-nadążne i przyciskami. Posiada obwody wyjściowe oparte na półprzewodnikowych elementach przełączających mocy. Regulator rozwiązany jest jako aparat pulpitowy i nie wymaga oddzielnej stacyjki sterowania.

ADL-21 ogranicznik sygnału, będący odpowiednikiem funkcjonalnym ogranicznika ADL-1w /dawniej ADL-1/ posiada wyższe walory użytkowe i lepsze właściwości metrologiczne.

ADR-21 - rozdzielacz sygnałów jest odpowiednikiem aparatu ADR-1w /dawniej ADR-1/.

ADE-21 - wybierak ekstremum jest odpowiednikiem aparatu ADE-1w /dawniej ADE-1/.

ASS-21 - separator, jest odpowiednikiem ASS-1w /dawniej ASS-1/.

ASW-21 - wzmacniacz standaryzujący, jest odpowiednikiem ASW-2 /dawniej ASW-1/.

Rozwiązania układowe w/w aparatów spełniają wymagania stawiane elementom Modułowo-Aparatowego Systemu Automatyki Analogowej stanowiącego część Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów. Między innymi konstrukcja ich umożliwia wykonania ich w wersjach przystosowanych do różnych /np. napięciowych/ sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz do zasilania pośredniego /np. z grupowego zasilacza stabilizowanego/.

Stacyjki i zadajniki

ADS-42 - stacyjka sterowania dla regulatorów ARC-21.

ADS-31 - stacyjka sterowania dla regulatorów ARK-21.

ANS-11 - zadajnik stałowartościowy.

ADS-5 - prosta stacyjka sterowania dla siłowników stałoprędkościowych /sterowanie ręczne/.

ANY-11 - potencjometr nastawczy.

Stanowią zbiór aparatów umożliwiających zestawienie wszystkich podstawowych układów automatycznej regulacji, począwszy od prostych układów, aż do układów wykorzystujących elektroniczne maszyny cyfrowe.

Przetworniki

APU-4w - przetwornik pomiarowy niskich napięć stałych, z oddzieleniem galwanicznym, o najniższym zakresie pomiarowym 3 mV,

APU-11 - przetwornik pomiarowy analogiczny do APU-4w, o najniższym zakresie pomiarowym 1 mV,

APU-111 - przetwornik pomiarowy niskich napięć stałych, iskrobezpieczny, z wewnętrzną kompensacją zmian temperatury wolnych końców termopary,

APR-11 - przetwornik pomiarowy rezystancji przystosowany do współpracy z czujnikami termometrów oporowych. Odpowiednik przetwornika APR-131 prod. ZZUJ "Polon",

APY-11 - przetwornik położenia, przeznaczony do współpracy ze 100- lub 1000-omowym nadajnikiem położenia,

APU-21 - przetwornik napięcia zmiennego do współpracy z nadajnikiem EU-43 oraz oferowanymi aparatami z grupy pulpitowych.

Analogicznie do poprzedniego systemu II generacji tranzystorów w zakresie elementów automatyki, aparaty systemu URS TRZECIEJ Generacji wykonywane są jako: aparaty tablicowe, pulpitowe i skrzynkowe. W/w zestaw aparatów spełnia aktualnie zgłaszane przez głównych odbiorców wymagania funkcjonalne oraz jakościowe i niezawodnościowe.

Rejestrator manewrów RM-1

W 1971 r. uruchomiono produkcję rejestratora RM-1, który zostanie pokazany na tegorocznych XLI Międzynarodowych Targach w Poznaniu. Dotychczas zainstalowano na statkach 11 szt. rejestratorów manewrów RM-1.

Rejestrator RM-1 jest urządzeniem elektrycznym, służącym do automatycznej rejestracji manewrów silnikiem głównym statku. Umożliwia rejestrację następujących danych: rodzaj komendy /rozkazu/ nastawionej w nadajniku telegrafu maszynowego; miejsce, skąd została wydana komenda /mostek lub Centrala Manewrowo-Kontrolna/; datę i czas wydania komendy; aktualną liczbę obrotów wału śruby.

Rejestracja odbywa się na taśmie papierowej przy pomocy drukarki cyfrowej firmy KIENZLE. RM-1 umożliwia rejestrację danych w następującym układzie:

1. Praca automatyczna - zapis jednego wiersza co 1 godzinę.
2. Praca automatyczna - po wydaniu nowej komendy następuje pełny cykl zapisu. Jeżeli w trakcie drukowania cyklu zostanie wydana nowa komenda, cykl rozpoczyna się od początku.
3. Rejestracja na żądanie - przez naciśnięcie klawisza w drukarce. Czas, data i liczba obrotów ze znakiem, wyświetlane są również na wskaźniku cyfrowym wbudowanym w pulpit RM-1. Zastsowanie techniki opartej wyłącznie na półprzewodnikach krzemowych oraz zwartej konstrukcji mechanicznej zapewnia niezawodność urządzenia. Zastosowanie w RM-1 ochronnych pokryć galwanicznych na części metalowe oraz specjalnych zalew silikonowych chroniących elementy elektroniczne, umożliwia pracę urządzenia w bardzo ciężkich warunkach klimatycznych.

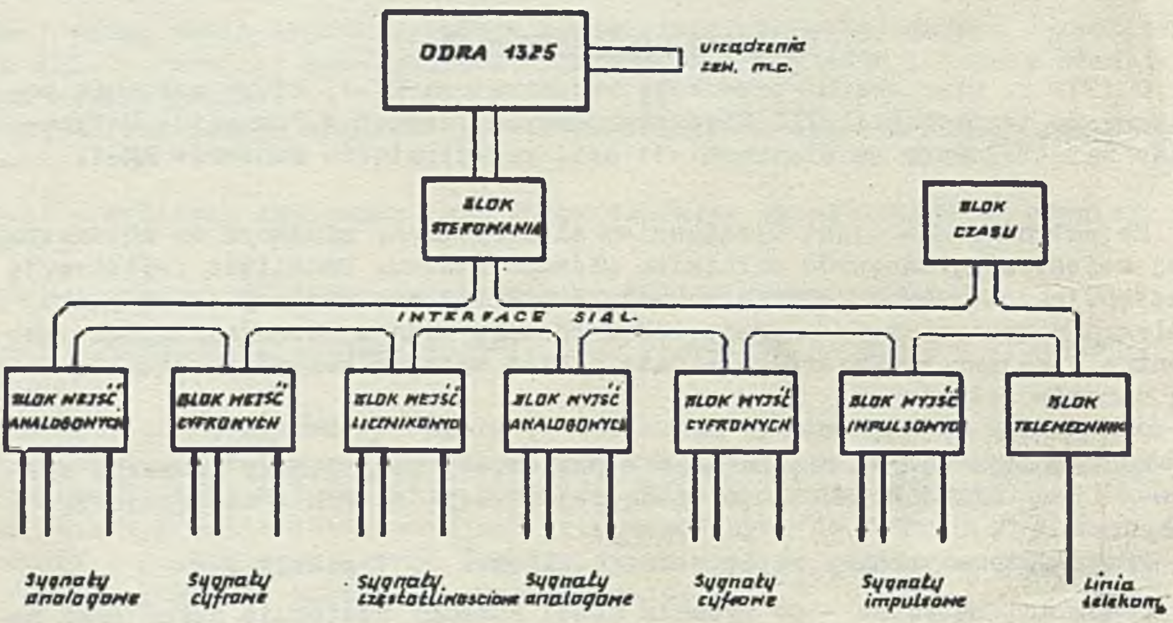
W zakresie rejestratorów są prowadzone prace nad następującymi odmianami:

- Rejestrator manewrów RM-100 z wyposażeniem specjalnym do współpracy z zewnętrznym i wewnętrznym układem zegarowym;
- Rejestrator manewrów RM-200 z przystosowaniem do zmiennego skoku śruby okrętowej.

System modułów automatyzacji

Wykorzystując doświadczenia przy opracowaniu i uruchomieniu produkcji centralnego rejestratora DL-2 i innych układów cyfrowych oraz przy współudziale instytucji naukowo-badawczych w WPPiAE "Mera" opracowano System Modułów Automatyzacji. System ten stanowi w ramach KSAiP zespół zunifikowanych środków technicznych dla automatyzacji obiektów przemysłowych, np. energetycznych, hutniczych i chemicznych. Asortyment aparaturowy objęty SMA oraz przyjęty zakres unifikacji i standaryzacji umożliwiają budowę autonomicznych systemów sterowania, a aktualnie przy wykorzystaniu maszyny cyfrowej ODRA 1325 z możliwością adaptacji do współpracy z innymi komputerami przy kompleksowej automatyzacji obiektów o dowolnej strukturze i złożoności.

Jednym z przykładów zestawienia bloków systemu SMA jest kanał przemysłowy centralnej rejestracji i sterowania /rys. 1/, który stanowi zbiór środków technicznych pozwalający na realizację układu współpracy maszyny cyfrowej z obiektem w czasie rzeczywistym. Kanał przemysłowy, o którym jest mowa, zostanie wystawiony na XLI Międzynarodowych Targach Poznańskich, a następnie zostanie przewieziony i zamontowany w kopalni Jóźwin.



Rys. 1. Struktura kanału przemysłowego SMA

Kanał przemysłowy SMA składa się z szeregu bloków funkcjonalnych, realizujących funkcje: transmisji, informacji od czujników, przetworników i zadajników rozmieszczanych na obiekcie - do maszyny cyfrowej, jak również z maszyny cyfrowej do urządzeń nastawczych i sygnalizacyjnych obiektu.

W skład kanału przemysłowego wchodzą następujące bloki funkcjonalne:
- blok wejść analogowych,
- blok wejść cyfrowych,
- blok wejść licznikowych,
- blok czasu,
- blok wyjść analogowych,
- blok wyjść cyfrowych,
- blok wyjść impulsowych,
- blok telemechaniki,
- blok sterowania.

Wymiana danych i rozkazów między maszyną cyfrową a modułami SMA odbywa się przez blok sterowania, który dostosowuje sygnały interface ODRA 1325 do wymagań interface SIAL przyjętego dla SMA. Blok sterowania podłączony jest do maszyny cyfrowej przy pomocy specjalnego we/wy maszyny dostosowanego do wymagań kanału przemysłowego.

Bloki funkcjonalne zbudowane są z modułów stanowiących samodzielne jednostki konstrukcyjne o ściśle sprecyzowanych funkcjach i parametrach.

Blok sterowania

Blok sterowania kanału przemysłowego jest modułem dostosowującym interface SIAL do interface'u przemysłowego ODRA 1325. Spełnia on następujące funkcje: deszyfrowanie przesyłanych z maszyny cyfrowej rozkazów, dotyczących bloku sterowania lub bloków funkcjonalnych; wykonywanie rozkazów realizowanego programu; obsługa sygnałów przerwań pochodzących z bloków funkcjonalnych przy zachowaniu priorytetów ustalonych dla poszczególnych przerwań.

Współpraca bloku sterowania z maszyną cyfrową odbywa się przez kanał słowowy maszyny cyfrowej operujący słowem 16-bitowym z maksymalną szybkością transmisji 400 000 słów/s.

Od strony interface SIAL maksymalna ilość bloków funkcjonalnych wynosi 16, a maksymalna ilość przerwań 256.

Blok wejść analogowych

Zadaniem bloku jest wybieranie punktu pomiarowego, normalizowania sygnału pomiarowego i przetworzenie go z napięciowego sygnału pomiarowego analogowego na postać cyfrową.

W skład bloku wejść analogowych /rys. 2/ wchodzą następujące moduły: komutator wejść analogowych, wzmacniacz analizujący i konwerter analogowo-cyfrowy, które mogą być stosowane w różnych zestawach i wykonaniach w zależności od parametrów sygnałów pomiarowych.

Komutator stykowy charakteryzuje się następującymi parametrami:

Zakres napięć wyjściowych	- od 0 do $\pm$10 V
Szybkość komutacji	- do 100/s
Ilość przełączonych styków	- 3
Ilość kanałów	- max 256 w blokach po 16 kanałów
Rezystancja izolacji	- min. 100 MΩ
Rezystancja przejścia	- maks. 100 MΩ
Ilość zadziałań	- min. 10^7
Adresowanie	- zewnętrzne, kod binarny

Komutator bezstykowy charakteryzuje się następującymi parametrami:

Zakres napięć wejściowych	- od 0 do $\pm$10 V
Szybkość komutacji	- do 10 000/s
Ilość kanałów	- max 256 w blokach po 16 kanałów
Rezystancja przejścia	- max 100 Ω
Liniowość	- max 0,2%
Adresowanie	- zewnętrzne, kod binarny

Konwerter a/c kompensacyjny charakteryzuje się następującymi parametrami:

Zakres napięć wejściowych	- od 0 do $\pm$10V
Rezystancja wejściowa	- min. 10 MΩ
Szybkość konwersji	- max 10 000/s
Dokładność	- 0,1%
Kod wyjściowy	- binarny lub BCD o wagach 8,4,2,1

Wzmacniacz normalizujący charakteryzuje się następującymi parametrami:

Zakres sygnałów wyjściowych	- od 0 do ±10 V
Wzmocnienie	- od 1 do 1000 nastawiane
Uchyb całkowity	- max 0,1%
Rezystancja wejściowa	- min. 10 MΩ
Wejście	- symetryczne
Czas ustalenia	- max 1 ms
Kod wzmocnienia	- binarny

Rozpływ sygnałów informacyjnych i sterujących wewnątrz bloku wejść analogowych pokazano na rys. 2.

Modułowa konstrukcja oraz zastosowanie zunifikowanego łącza interface'owego pozwala na dostosowanie bloku do szerokiego wachlarza wymagań dotyczących szybkości działania, dokładności pomiarów ilości punktów pomiarowych itp.

Blok wejść cyfrowych

Zadaniem bloku wejść cyfrowych jest przekazywanie z obiektu do maszyny cyfrowej sygnałów cyfrowych w postaci 16-bitowych słów, pochodzących od takich źródeł jak: czujniki z wyjściami dwustanowymi, styki przekaźników, ręczne zadajniki informacji itp. Blok zawiera dwa moduły, które różnią się sposobem inicjowania transmisji słowa wejściowego.

W celu rozszerzenia zakresu sygnałów elektrycznych każdy bit dowolnego wejścia tego bloku może być wyposażony w przystawkę adaptującą wejście do sygnałów napięciowych o różnych poziomach.

Komutator wejść cyfrowych charakteryzuje się następującymi parametrami:

Ilość wejść 16-bitowych	- 256 w blokach po 16 wejść
Adresowanie	- binarne
Poziomy sygnałów wejściowych	- "0" ÷ 0 V
	"1" ÷ 5, 12, 24, 60, 110, 220 V.

Moduł wejść przerywających posiada następujące parametry:

Ilość wejść 16-bitowych	- 256 po 16 wejść
Ilość przerywań	- 256
Adresowanie	- binarne
Poziomy sygnałów wejściowych	- "0" ÷ 0 V
	"1" ÷ 5, 12, 24, 60, 110, 220 V.

Blok wejść licznikowych

Blok wejść licznikowych służy do wprowadzenia do m.c. sygnałów pomiarowych, w których wartość parametru przedstawiona jest w postaci częstotliwości lub ilości impulsów. Blok zawiera moduły liczników oraz wybierający je komutator wejść cyfrowych.

Liczniki mogą być dwojakiego rodzaju: licznik zliczający impulsy wejściowe /zarówno przesyłanie do m.c. jego stanu jak i zerowanie licznika odbywa się programowo/ oraz licznik generujący sygnał przerwania po przejściu określonej ilości impulsów wprowadza się do wybranego licznika programowo z m.c.

W celu dostosowania wejść liczników do różnych źródeł impulsów stosuje się przystawki formujące dla różnych kształtów i poziomów impulsów wejściowych.

Parametry bloku wejść licznikowych:

Ilość wejść licznikowych zliczających	- 16
Ilość wejść licznikowych przerywających	- 16

Postać danych	- słowo 16-bitowe dwójkowe
Adresowanie	- dwójkowe
Max częstotliwość impulsów we	- 10 kHz
Poziomy impulsów wejściowych	- 5, 12, 24, 60, 110, 220 V.

Blok czasu

Blok czasu służy do pomiaru czasu astronomicznego, a także do generacji sygnałów przerywań w zadanych programowo odcinkach czasu. Blok składa się z modułu zegara cyfrowego, który jest źródłem informacji "czas" podawanej w kodzie BCD i wyświetlanej na płycie czołowej, oraz modułu liczników czasu ustawianych programowo.

Parametry: bloku czasu:

Stałość częstotliwości zegara	- 10^{-5}
Słowo wyjściowe "czas"	- 24 bity - kod BCD 6 dekad
Ilość liczników	- 4
Postać danych dla liczników	- słowo 8-bitowe binarne
Częstotliwość impulsów we liczników	- 10 s lub 1 min.

Blok wyjść analogowych

Blok wyjść analogowych służy do przekazywania informacji sterujących z m.c. na elementy nastawcze obiektu wymagające sygnału analogowego.

Parametry bloku wyjść analogowych:

Ilość wyjść	- max 16
Sygnał wyjściowy	- 0 ÷ 5 mA /0 ÷ ±10 V/
Czas przetwarzania	- max 5 ms
Dokładność	- 0,25%
Postać danych we	- słowo 10-bitowe binarne
Adresowanie	- binarne

Blok wyjść cyfrowych

Zadaniem bloku wyjść cyfrowych jest wprowadzenie z m.c. cyfrowych informacji przeznaczonych dla celów sterowania, sygnalizacji i rejestracji.

Parametry bloku wyjść cyfrowych:

Ilość wyjść 16-bitowych	- 256 w blokach po 16
Adresowanie	- binarne
Wyjścia tranzystorowe	- U do 60 V, I do 1 A
Wyjścia kontraktronowe	- U do 110 V, P do 10 VA
Wyjścia tyrystorowe	- U od 30 do 240 V, I do 5 A

Blok wyjść impulsowych

Blok wyjść impulsowych służy do sterowania urządzeń nastawczych i wykonawczych, wymagających informacji wejściowej w postaci ilości impulsów lub czasu trwania impulsu.

Parametry bloku wyjść impulsowych:

Ilość wyjść n	- max 16
Ilość wyjść t	- max 16
Zakres n	- od 0 do 256
Zakres t	- do 5 s
Częstotliwość impulsów wy	- 40, 100, 1000 Hz
Wyjścia	- tranzystorowe 60 V, 1 A
	- kontraktronowe 110 V, 10 VA
	- tyrystorowe 30 ÷ 240 V, 5 A
Postać danych	- słowo 8-bitowe binarne oraz 1 bit znaku
Adresowanie	- binarne

Blok zdalnego przesyłania informacji

Blok ten służy do zdalnego przesyłania informacji w przypadkach, gdy m.c. oddalona jest znacznie od obiektu. Zapewnia on transmisję przy pomocy linii telekomunikacyjnej informacji pomiarowych z obiektu oraz sygnalizacyjnych i sterujących na obiekt.

Blok zawiera dwa rodzaje modułów: moduł nadawczo-odbiorozy telemechaniki pojedynczej i moduł nadawczo-odbiorczy telemenhaniki wielokrotnej.

Najmniejszą jednostkę konstrukcyjną systemu stanowi pakiet. Pakiet jest płytką dwustronnie drukowaną z otworami metalizowanymi o wymiarach 140x x150x1,5 mm zaopatrzoną w część wtykową 84-stykowej łączówki pośredniej SOCAPEX. Na pakiecie mieści się do 30 szt. elementów scalonych serii SN 74. Wymiary pakietu zgodne są z wymaganiami ISEMC.

Jednostką konstrukcyjno-funkcjonalną zbudowaną z pakietów jest moduł. Pakiety rozmieszczone są w module w dwóch rzędach, przy czym najmniejszy moduł mieści 4, a największy 48 gniazd pakietowych. Połączenia elektryczne pomiędzy końcówkami gniazd pakietowych wykonane są metodą owijania.

Na płytach czołowych modułów mocowane są takie elementy sterowania i sygnalizacji jak przełączniki klawiszowe ISOSTAT, lampki LS 13, lampki cyfrowe itp., natomiast ścianki tylne modułów służą do mocowania łączówek CONTINENTAL, złącz sieciowych i sygnalizacyjnych, bezpieczników itp.

Największą jednostką konstrukcyjną systemu jest szafa. Stałymi wymiarami szafy są: szerokość - 600 mm i głębokość - 600 mm, natomiast wysokość określona jest wykonaniem i zależy od ilości modułów. Okablowanie szafy dostępne jest po otwarciu drzwi tylnych. Przewiduje się możliwość łączenia szaf w zestawy zależnie od wymagań obiektu.

Nowe przedsiębiorstwo produkuje szereg nowoczesnych elektronicznych przyrządów pomiarowych, przedstawionych w innej części Biuletynu "Mera".

Automatyzacja przemysłu

Prócz projektowania konstrukcji i produkcji układów automatyki, WPPiAE "Mera" specjalizuje się również w projektowaniu automatyzacji dla obiektów przemysłowych w ramach dostaw kompleksowych dla następujących przemysłów: hutniczego, papierniczego, cementowego, cukierniczego i paszowego.

WPPiAE wyposażyło w zaprojektowane i wykonane urządzenia automatyki następujące obiekty przemysłowe:

- urządzenia hutnicze, górnicze i energetyczne Huty Warszawa, Huty Cynku w Miasteczku Śl., Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi, Elektrociepłowni "Łódź III";
- maszyny papiernicze Zakładów Papierniczych w Swieciu, Kostrzyniu, Skolwinie, Jeziornie;
- urządzenie Cementowni Chełm II i Kombinatu Cementowo-Wapienniczego "Kujawy";
- zespoły sterownicze wirówek cukrowniczych, filtry szellara, piece wapienne w cukrowniach;
- tekturnice typu Pawłodar w ZSRR;
- maszyny papiernicze Budafok /Węgry/;
- urządzenie 16 Wytwórni płyt pilśniowych w ZSRR.

AUTOMATYZACJA STATKÓW I UKŁADY AUTOMATYKI KLIMATYZACYJNEJ PKA "MERAMONT"

Przedsiębiorstwo Kompleksowej Automatyzacji "Meramont" w Poznaniu prowadzi działalność produkcyjną na zasadach pełnej kompleksowości, tzn. wykonuje: projekty, dostawy, montaże, rozruchy oraz gwarancyjne prace serwisowe kompleksowych układów automatyki przemysłowej i jednostek pływających.

Kompleksowe projekty automatycznego sterowania i regulacji mogą być wykorzystane w przemysłach: okrętowym, materiałów budowlanych, chemicznym, tworzyw sztucznych, lekkim, w hutnictwie szkła i w innych gałęziach przemysłu.

"Meramont" posiada wyspecjalizowane zespoły projektowe oraz specjalistyczną pracownię projektów automatyki jednostek pływających, mieszczącą się na terenie Gdańska.

W zakresie przemysłu okrętowego Przedsiębiorstwo dostarcza kompletne układy automatycznego sterowania:
- siłowni okrętowych i silników głównych różnych typów,
- zdalnego sterowania i pomiaru cieczy,
- sprężarek głównych i uzupełniających,
- elektrowni okrętowych i agregatów prądotwórczych,
- układów paliwowych.

Przedsiębiorstwo produkuje szafy i pulpity sterownicze układów automatycznego sterowania i regulacji, tablice zdalnych pomiarów i sygnalizacji, sygnalizacyjne układy synoptyczne, specjalistyczne konstrukcje wchodzące w skład automatyki przemysłowej, wyposażenie pomiarów miejscowych, zespoły automatyki oparte na nowoczesnych systemach pneumatycznych, pneumoelektrycznych, elektronicznych i hydraulicznych.

Przedsiębiorstwo posiada wyspecjalizowane zespoły montażowe oraz specjalne brygady rozruchowe dokonujące montaży i rozruchów wszystkich projektowanych i objętych zakresem dostaw układów automatyki. W zakresie serwisów prowadzi prace konserwacyjne i regulacyjne układów automatyki dysponując specjalistycznymi zespołami serwisowymi.

Przedsiębiorstwo Kompleksowej Automatyzacji "Meramont" dostarcza również urządzenia i układy automatyki, których charakter i wielkość mają cechy produkcji powtarzalnej i seryjnej.

SYSTEMY AUTOMATYKI PNEUMATYCZNEJ
PRZEDSIĘBIORSTWA AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ "PNEFAL"

Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Pnefal" w Falenicy specjalizuje się w produkcji elementów automatyki pneumatycznej i kompletnych układów automatyki. Działalność w tym zakresie rozpoczęto w roku 1960 i od tego momentu rozpoczyna się dynamiczny rozwój Przedsiębiorstwa.

W pierwszym okresie rozpoczęto produkcję elementów analogowych automatyki pneumatycznej, opierając się na własnych opracowaniach. Były to elementy systemu membranowego.

W roku 1964 podjęto decyzję zakupu licencji nowoczesnego blokowego systemu automatyki pneumatycznej Telepneu z firmy Siemens. Jest to system dźwigniowo-mieszkowy, charakteryzujący się wysokimi parametrami techniczno-eksploatacyjnymi. Opanowanie produkcji elementów tego systemu postawiło Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej w rzędzie poważniejszych producentów systemów automatyki penumatycznej w Europie. Przyczyniło się również do opanowania nowoczesnych konstrukcji i technologii, co umożliwiło dalszy rozwój systemu na podstawie własnych rozwiązań konstrukcyjnych.

W roku 1971 podjęto produkcję pneumatycznych dyskretnych elementów systemu "Meralog" poszerzając w ten sposób zakres specjalizacji Przedisębiorstwa.

W chwili obecnej specjalizacja Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej obejmuje następujące dziedziny:

1. System pneumatyczny analogowy PNEFAL produkowany na podstawie dokumentacji licencyjnej poszerzonej własnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.
2. System pneumatycznych membranowych elementów sterowania "Meralog".
3. Metalowe pomiarowe elementy sprężyste.
4. Kompletne układy automatyki przemysłowej.

Produkuje się również urządzenia i elementy uzupełniające, niezbędne do budowy kompletnych układów automatyki.

1. System pneumatyczny analogowy PNEFAL

Pneumatyczne przyrządy systemu PNEFAL posiadają uniwersalne zastosowanie w urządzeniach automatycznej regulacji ciągłych procesów technologicznych. Znajdują zastosowanie w automatyzacji takich przemysłów, jak

np.: chemicznego i petrochemicznego, spożywczego, celulozowo-papierniczego, przemysłu materiałów budowlanych itp.

Zalety systemu są następujące: pełne bezpieczeństwo użytkowania w warunkach zagrożenia wybuchowego; duża niezawodność w najtrudniejszych warunkach pracy; prostota budowy i związana z tym łatwość obsługi, remontów i konserwacji; duża dokładność działania; mała wrażliwość na zakłócenia zewnętrzne; niskie koszty eksploatacji; łatwość budowania różnych wariantów układowych dla regulacji stałowartościowej i nadążnej, przy zachowaniu zwartej zabudowy przyrządów tablicowych.

Podstawowe parametry techniczne:
- ciśnienie zasilania 1,4 ±0,2 kG/cm^2
- sygnał wyjściowy 0,2...1 kG/cm^2

System obejmuje następujące grupy przyrządów:
- przetworniki pomiarowe parametrów fizycznych,
- regulatory,
- stacyjki operacyjne i sterownicze,
- wskaźniki,
- przystawki matematyczne,
- ustawniki.

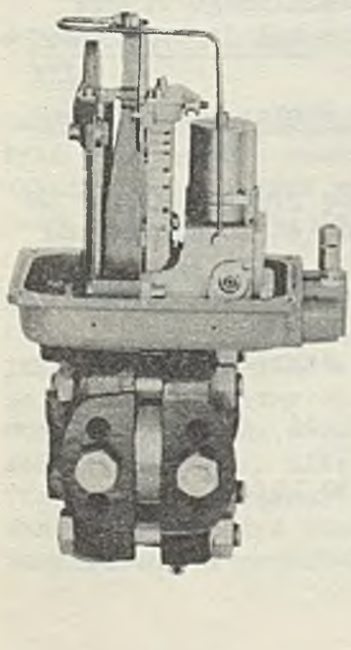
Ponadto w skład systemu wchodzi jeszcze rejestrator pneumatyczny produkowany przez LZAE "Lumel" w Zielonej Górze.

Przetworniki pomiarowe parametrów fizycznych

Wszystkie przetworniki systemu PNEFAL są przyrządami kompensacyjnymi, działającymi na zasadzie równowagi sił. Pozwala to na uzyskanie wysokiej dokładności w zmieniających się niejednokrotnie w szerokim zakresie warunkach otoczenia oraz zachowanie jej w odpowiednio długim czasie eksploatacji.

Przetworniki przetwarzają mierzone wartości parametrów fizycznych na znormalizowany sygnał pneumatyczny o wartości 0,2...1,0 kG/cm^2. Przetworniki są z reguły zaopatrzone na wyjściu we wzmacniacze mocy, umożliwiające przekazywanie sygnału na znaczne odległości. Ze względu na trudne warunki pracy przetworniki chronione są pyło- i bryzgoszczelnymi osłonami. W czasie pracy wewnątrz obudowy przetworników wytwarza się nieznaczne nadciśnienie, zabezpieczające w dużym stopniu przed oddziaływaniem otaczającej atmosfery na mechanizm przetwornika.

- Pneumatyczne przetworniki różnicy ciśnień typu A105 /TPCr-1,2,3/



Przetworniki przeznaczone są do przetwarzania różnicy ciśnień na proporcjonalny sygnał pneumatyczny. Stosowane są głównie do pomiaru przepływu cieczy i gazów metodą pomiaru spadku ciśnienia oraz do pomiaru poziomu cieczy metodą hydrostatyczną. Działanie przetworników oparte jest na zasadzie równowagi sił /kompensacja pneumatyczna/. Elementem mierniczym jest zespół metalowych membran. Części stykające się bezpośrednio z ośrodkiem mierzonym wykonywane są ze stali węglowej cynkowanej i stali kwasoodpornej. Zakresy pomiarowe 0...250 do 0..20 000 mm H_2O.

Przetwornik różnicy ciśnień TPCr

- Pneumatyczne przetworniki różnicy ciśnień typu A115 /TPCr-1p, 2p, 3p/
- po raz pierwszy eksponowane na XLI MTP

Przeznaczenie, budowa i zakresy pomiarowe są takie jak w przetwornikach typu A105. Do standardowego wykonania /typ A105/ wprowadzono dodatkowy zespół nastawczy, umożliwiający regulację przetwornika tak, żeby początek zakresu pomiarowego mógł znajdować się zarówno w obszarze podciśnień jak nadciśnień.

Jako przykładowe zastosowania tego typu przetworników można wymienić: tzw. odwracanie działania przetwornika /gdy wzrostowi mierzonej różnicy ciśnień odpowiada obniżenie się wartości ciśnienia wyjściowego/; pomiar przepływów pulsujących; pomiar wydatków przy zmieniającym się kierunku przepływów; pomiar poziomu cieczy w zbiorniku zamkniętym z suchym naczyniem wyrównawczym; pomiar gęstości itp.

- Pneumatyczne przetworniki poziomu membranowe typu A108 i A109 - po raz pierwszy eksponowane na XLI MPT

Membranowe przetworniki poziomu służą do pomiaru /w otwartych lub zamkniętych zbiornikach/ poziomu cieczy, zawierających łatwo osadzającą się zawiesinę ciał stałych, cieczy krystalizujących lub odznaczających się dużą lepkością. Przetworniki te posiadają korpus przystosowany do mocowania kołnierzowego do zbiornika w ten sposób, że membrana pomiarowa bezpośrednio całą powierzchnią styka się z medium pomiarowym. Przetwornik A109 posiada specjalne odsadzenie elementu pomiarowego, umożliwiające jego przeprowadzenie przez warstwę izolacji lub wykładziny wewnątrz zbiornika. Blok membranowy wykonany jest ze stali kwasoodpornej. Podobnie jak przetwornik A115, przetworniki A108 i A109 wyposażone są w zespół nastawczy umożliwiający regulację początku zakresu pomiarowego.
Zakresy pomiarowe 0...500 do 0...20 000 mm H_2O.

- Przetwornik różnicy ciśnień dzwonowy typu A106

Przetwornik A106 jest przetwornikiem o zakresie pomiarowym nastawialnym w zakresie od 0...5 do 0...50 mm H_2O lub od -2,5...+2,5 do -25...+25 mm H_2O. Znajduje zastosowanie przy utrzymywaniu niewielkiego nadciśnienia w takich urządzeniach, jak: wanny szklarskie, piece hutnicze, komory klimatyczne, urządzenia kominowe /pomiar ciągu/.

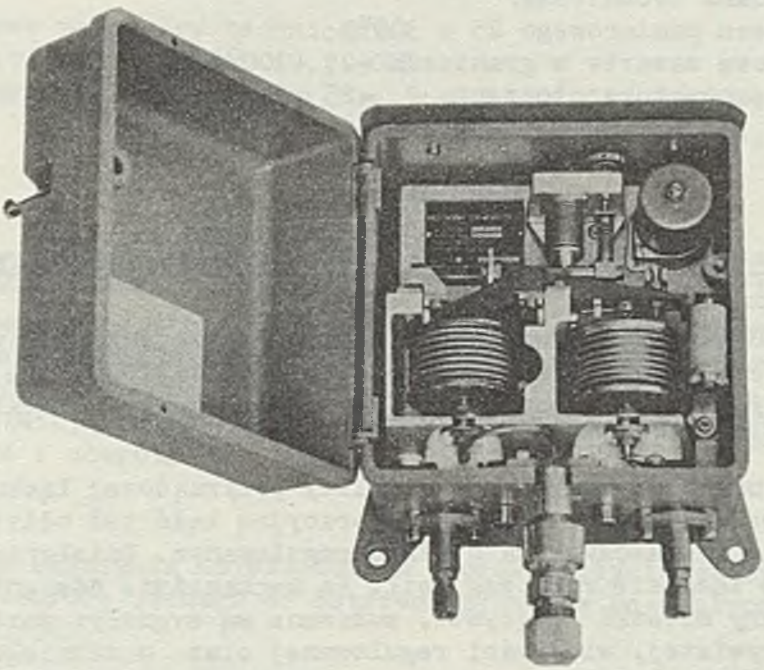
W rozwiązaniu konstrukcyjnym tego przetwornika zastosowano zespół przetwarzający oraz przepust ciśnieniowy taki sam jak w przetworniku A105, połączony z elementem mierniczym w postaci dzwonu uszczelnionego cieczą i zawieszonego na odciągach sprężystych. Przetwornik nie był jeszcze eksponowany na Międzynarodowych Targach.

- Przetworniki ciśnienia typu A102; A103; A101; A104;/TPCa; TPCp; TPCs; TPCw/

Przetworniki ciśnienia systemu PNEFAL stanowią rodzinę przetworników do pomiaru i przetwarzania ciśnienia absolutnego, podciśnień i nadciśnień; ich zakresy pomiarowe układają się następująco:
- dla przetworników ciśnienia absolutnego typu A102 szerokość zakresu od 70 do 2500 Tr w obszarze 0 - 5000 Tr;
- dla przetworników podciśnienia typu A103 szerokość zakresu -1,0 - 40 kG/cm^2;
- dla przetworników średnich ciśnień typu A101 szerokość zakresu 0,05 - 5,0 kG/cm^2 w obszarze 0 - 10 kG/cm^2;
- dla przetworników wysokich ciśnień typu A104 6 - 630 kG/cm^2.

Podobnie jak w większości przetworników systemu PNEFAL, w skład każdego z wymienionych przetworników wchodzą: element pomiarowy, przetwarzający mierzony parametr na siłę oraz kompensacyjny układ, przetwarzający wartość tej siły na standardowy sygnał pneumatyczny.

Dla ciśnień wyższych od 6 atm elementami mierniczymi są rurki Bourdone'a. Dla ciśnień niższych rolę elementu pomiarowego spełniają mieszki sprężyste. Przy pomiarach ciśnienia absolutnego jako układ odniesienia służy próżniowy, szczelnie zamknięty zespół mieszkowy. Przy pomiarach podciśnienia rolę układu odniesienia spełnia śrubowa sprężyna. Wszystkie elementy pomiarowe i części bezpośrednio stykające się z czynnikiem mierzonym wy-



Przetwornik TPCa

konane są ze stali kwasoodpornej. Ze względu na to, że zarówno elementy miernicze jak i pozostałe elementy sprężyste pracują praktycznie bezprzesunięciowo, dokładność przetwarzania tych przetworników w dużym stopniu jest uniezależniona od rozrzutów i nieliniowości charakterystyk elementów sprężystych. Pozwala to uzyskać błędy przetwarzania mieszczące się ze znacznym zapasem poniżej 0,5%.

- <u>Przetwornik temperatury typu A107 - po raz pierwszy eksponowany na XLI MTP</u>

Układy regulacji temperatury stanowią ok. 30% wszystkich układów automatyki w przemyśle chemicznym i przetwórczym; ogromna ich większość to układy, dla których wartości regulowanego parametru zawarte są w granicach od 0 do 150°C /ok. 273 - 423°K/.

Elementem mierniczym przetwornika jest układ termometryczny złożony z wykonanych ze stali kwasoodpornej: zbiornika i rurki Bourdone'a, połączonych stalową kapilarą. Układ ten wypełniony jest rtęcią. Pomiar siły, z jaką rurka Bourdone'a oddziałuje na dźwignię równoważni i przetworzenie jej na standardowy sygnał pneumatyczny odbywa się na zasadzie równowagi momentów, podobnie jak we wszystkich przetwornikach systemu PNEFAL. Węzeł przekazujący siłę czujnika pomiarowego na dźwignię zespołu przetwarzającego rozwiązany jest konstrukcyjnie tak, że zapewnia kompensację nieliniowości, która charakterystyczna jest dla zależności między przyrostem temperatury a przyrostem objętości rtęci w czujniku.

Umieszczony w torze sprzężenia zwrotnego człon inercyjny o nastawialnej stałej czasowej, pozwalając na wprowadzenie działania różniczkującego na wyjściu przetwornika, umożliwia skompensowanie stałych czasowych procesu przejmowania ciepła przez czujnik i tym samym /przy poprawnym nastawieniu/ znaczne skrócenie czasu odpowiedzi przetwornika na zmianę mierzonej temperatury. Kapilara osłonięta jest sztywną rurką ze stali kwasoodpornej, na której w dowolnym położeniu może być zaciśnięta dławica zaopatrzona w gwint, za pomocą którego przetwornik mocowany jest na obiekcie w podobny sposób jak typowe czujniki termometrów oporowych lub termopary. Maksymalna głębokość wynosi zależnie od zamówienia 300 lub 800 mm.

Podstawowe dane techniczne:
Szerokość zakresu pomiarowego 25 - 300°C
Zakresy pomiarowe zawarte w granicach -25 +300°C
Dopuszczalna temperatura otoczenia -25 +80°C

Regulatory

- Regulatory pneumatyczne typu A404; A405; A406; po raz pierwszy wystawione na XLI MTP

Regulatory pneumatyczne stanowiące elementy Pneumatycznego Systemu Regulacji Automatycznej PNEFAL znajdują uniwersalne zastosowanie w pneumatycznych układach regulacji automatycznej procesów ciągłych, realizując funkcję regulacyjną P; PI; PID lub PD.

Regulatory mogą być montowane w tablicy przyrządowej łącznie z rejestratorem lub wskaźnikiem i stacyjką operacyjną bądź też oddzielnie w pobliżu elementów nastawczych na odcinku regulowanym. Działanie regulatorów oparte jest na zasadzie równowagi sił. Na mechaniźmie dźwigniowym, wyposażonym w cztery mieszki sprężyste, sumowane są sygnały: wartości zadanej wartości rzeczywistej, wielkości regulowanej oraz dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego. Zmiana zakresu proporcjonalności oraz czasów całkowania odbywa się przez zmianę oporów pneumatycznych w linii sprzężenia zwrotnego.

Natomiast działanie różniczkujące uzyskuje się przez dodanie członu różniczkującego w obwodzie wielkości regulowanej, dzięki czemu uzyskano lepszą jakość regulacji procesów o zmiennej wartości zadanej.

Przez zastosowanie wzmacniacza 1:1 w regulatorach PI i PID uzyskano wyeliminowanie zakłóceń przy zmianie nastaw zakresu proporcjonalności.

Dzięki zastosowaniu bocznikowania dławika całkującego za pomocą zaworu trójdrożnego, przechodzenie z regulacji ręcznej na automatyczną wymaga tylko zrównania wartości zadanej z rzeczywistą /nie trzeba czekać, aż wyrówna się ciśnienie w komorze całkującej/.

Regulator składa się z zespołu regulacyjnego oraz płyty łącznikowej, pozwalającej na połączenie przy pomocy łączników wtykowych regulatora z przyrządami współpracującymi. Regulator może być wyposażony w metalową pokrywę ze stopu aluminium lub w przezroczystą pokrywę z tworzywa sztucznego. Pokrywa z tworzywa sztucznego pozwala na dokonywanie nastaw regulatora bez zdejmowania pokrywy.

Nastawialny zakres proporcjonalności regulatora 5...300% lub 12...600%.

- Regulator elektropneumatyczny typu A471 - po raz pierwszy wystawiony na XLI MTP

Regulator elektropneumatyczny typu A471 stosowany jest w układach regulacji automatycznej procesów ciągłych, w których informację o wielkości regulowanej otrzymuje się w postaci sygnału elektrycznego prądu stałego.

Układ magnetoelektryczny regulatora wytwarza moment proporcjonalny do wartości prądu wielkości mierzonej, oddziałujący na dźwignię równoważni. Moment ten jest porównywany z momentem pochodzącym od ciśnienia sygnału wartości zadanej, doprowadzonym do jednego z dwóch mieszków równoważni zapewniających pracę rewersyjną. Odchyłka regulacyjna powoduje wytworzenie sygnału wyjściowego o odpowiedniej charakterystyce.

Regulator realizuje funkcje regulacyjne PI lub PID. Składa się z równoważni elektropneumatycznej, bloku dławika PI lub PID, wzmacniacza pneumatycznego, stabilizatora ciśnienia oraz zaworu pozwalającego na odwracanie kierunku działania regulatora. Wszystkie elementy zamontowane są na wspólnej podstawie.

Podstawowe parametry techniczne:
- zakres proporcjonalności 10...300%
- zakresy sygnału wejściowego: 0...5; 0...10; 0...20; 0...50 mA
  2...10; 4...20; 10...50 mA.

Stacyjki operacyjne i sterownicze

- Pneumatyczne stacyjki operacyjne typu A601; A604 /TSo44; TS72/

Stacyjki operacyjne służą do kierowania procesem automatycznej regulacji przez formowanie pneumatycznych sygnałów zadawczych i nastawczych w układach prostych, jak również sygnałów pośrednich w układach złożonych. Stacyjki umożliwiają przełączenie procesu z regulacji automatycznej na sterowanie ręczne i odwrotnie.

Wskaźniki ciśnienia umieszczone w czołowej płycie stacyjki, pozwalają na ciągłą kontrolę jednego do czterech sygnałów pneumatycznych, zależnie od typu stacyjki.

W stacyjkach operacyjnych zgrupowane są wszystkie elementy sterowania ręcznego w formie oddzielnego, montowanego niezależnie, zespołu tablicowego o wymiarach płytki czołowej 144 x 44 mm /typ A601/ dla układów regulacji stałowartościowej i układów zdalnego sterowania lub o wymiarach 144 x 72 mm /typ A604/ dla złożonych układów regulacji nadążnej.

Podstawowymi elementami funkcjonalnymi stacyjek są zadajniki ciśnienia, wskaźniki ciśnienia i przełączniki kanałów, za pomocą których realizuje się wszystkie operacje sterownicze przy rozruchu i zmianach reżimów pracy regulowanego odcinka.

Stacyjki przeznaczone są do zabudowania na pionowej ścianie tablicy. Na życzenie klienta wykonywane są również stacyjki do zabudowy w innym położeniu.

- Pneumatyczna stacyjka sterownicza typ A602 /TSs44/

Stacyjka sterownicza służy do formowania sygnałów nastawczych w pneumatycznych układach zdalnego sterowania. Stacyjka wyposażona jest we wskaźnik ciśnienia, umożliwiający ciągłą kontrolę jednego lub dwóch sygnałów pneumatycznych zmieniających się w zakresie 0...1,4 kG/cm^2.

Formowanie sygnałów pneumatycznych realizowane jest za pomocą precyzyjnych zadajników ciśnienia, których pokrętła umieszczone są na płycie czołowej stacyjki. Przyrząd przeznaczony jest do zabudowania na pionowej ścianie tablicy. Stacyjki do zabudowania w innych położeniach dostarczane są na specjalne zamówienia. Wymiary płyty czołowej stacyjki: 144 x 44 mm.

Wskaźniki typu A501; A502; A571 /TW72; TW36; TWS72/

Wskaźniki służą do pomiaru sygnału pneumatycznego o następujących zakresach 0,2...1 kG/cm^2; 0...1 kG/cm^2 i 0...1,6 kG/cm^2. Przeznaczone są do zabudowania na pionowej ścianie tablicy. Wskaźniki do zabudowania w innych położeniach dostarczone są na specjalne zamówienia.

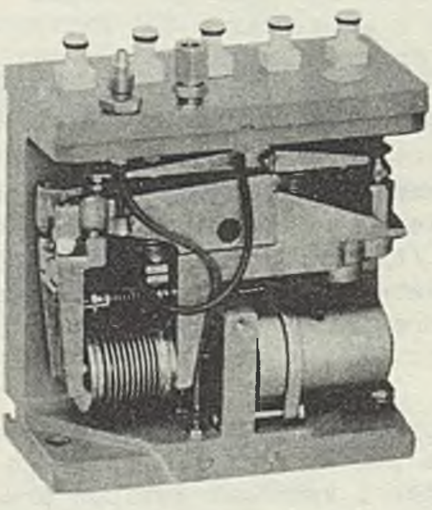
Wskaźniki wyposażone są w jeden /typ A502/ lub dwa /typ A501/ niezależne mechanizmy pomiarowe, działające na zasadzie spiralnej rurki sprężystej bez dodatkowego przełożenia.

Wymiary płyty czołowej: typ A501 144 x 72 mm
typ A502 144 x 36 mm

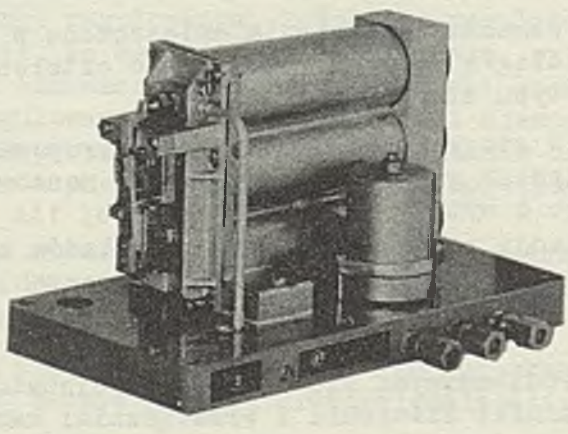
Na uwagę zasługuje wskaźnik typu A571 /TWS72/, po raz pierwszy eksponowany na XLI MTP. Wskaźnik ten, dzięki zamontowaniu specjalnych styków i układu elektronicznego, pozwala na sygnalizowanie przekroczenia odpowiednich nastaw ciśnienia.

Przystawki matematyczne

W wielu złożonych układach regulacji i sterowania zachodzi często potrzeba dokonywania niektórych działań algebraicznych, jak: mnożenie, dzielenie, dodawanie, pierwiastkowanie itp. na jednym lub wielu sygnałach przekazujących, np. informacje o stanie procesu regulowanego do części wejściowej regulatora.



Fot. 3. Przyrząd mnożący



Fot. 4. Przyrząd pierwiastkujący TLp

W systemie PNEFAL istnieją następujące przyrządy dla tego rodzaju operacji:

- Przyrząd mnożący typu A302 - stosowany w układach regulacji nadążnej, za pomocą którego można nastawiać w sposób ciągły stosunek wartości dwóch sygnałów pneumatycznych w granicach 0,5...2,0 kG/cm^2. Przyrząd może być montowany indywidualnie wewnątrz szafy przyrządowej bądź też może wchodzić w skład bloku przyrządów tablicowych.

- Przyrząd pierwiastkujący typ A301 - stosowany najczęściej w układach regulacji przepływu, w których pomiar wydatku dokonywany jest za pomocą zwężki pomiarowej w zespole z przetwornikiem różnicy ciśnień. Pierwiastkowanie potrzebne jest w tym przypadku do linearyzacji zależności między natężeniem przepływu a mierzonym spadkiem ciśnienia.

- W opracowaniu znajduje się przyrząd sumujący typu A303 dla trzech sygnałów wejściowych, za pomocą którego można realizować operacje dodawania i odejmowania, obliczania wartości średniej dwóch sygnałów, mnożenia i dzielenia przez stały współczynnik 2 itp.

Ustawnik pozycyjny pneumatyczny typu A701

Ustawnik pozycyjny przeznaczony jest do współpracy z siłownikiem pneumatycznym w układach automatycznej regulacji ciągłych procesów technologicznych. Służy do zwiększania siły użytecznej rozwijanej przez siłownik i do zapewnienia jednoznaczności między sygnałem sterującym a przesunięciem trzpienia siłownika, niezależnie od chwilowych zmian warunków pracy.

Przez zastosowanie odpowiednich krzywek można uzyskać żądaną zależność przesunięcia trzpienia siłownika od ciśnienia sterującego. W zależności od wykonania ustawnik może pracować "wprost" tzn. wzrost sygnału sterującego powoduje wzrost ciśnienia podawanego na współpracujący siłownik, lub "odwrotnie" - tzn. wzrost sygnału sterującego powoduje spadek ciśnienia podawanego na siłownik.

Działanie ustawnika pozycyjnego oparte jest na zasadzie równowagi momentów sił. Na mechaniźmie dźwigniowym wyposażonym w trzy mieszki sprężyste oraz skrętną sprężynę sprzężenia zwrotnego, porównywany jest moment siły proporcjonalnej do sygnału sterującego i moment wywołany skręceniem sprężyny sprzężenia zwrotnego, napinanej przez trzpień współpracującego siłownika za pomocą mechanizmu jarzmowego i krzywkowego. Sygnał wyjściowy z ustawnika pozycyjnego jest funkcją odchyłki położenia trzpienia siłownika. Ustawnik ma działanie proporcjonalno-całkujące. Ustawnik wyposażony jest w trzy manometry Ø 40 mm, które wskazują wartości: ciśnienia zasilania, sygnału sterującego oraz ciśnienia sygnału wyjściowego.

2. System pneumatycznych membranowych elementów sterowania "MERALOG"

System "Meralog" jest systemem wielowejściowych membranowych elementów logicznych, posługujących się dwuwartościowym sygnałem pneumatycznym. Membranowe elementy logiczne systemu "Meralog" umożliwiają ekonomiczne i proste konstrukcyjnie powiązanie z istniejącymi elementami automatyki analogowej poprzez możliwość stosowania średniociśnieniowego sygnału pneumatycznego dużej mocy. Nie ustępują innym dwustanowym elementom sterowania procesami przemysłowymi pod względem czasu przełączania, wymiarów gabarytowych, trwałości, mocy itp. Elementy systemu pozwalają na budowanie zwartych bloków sterowania o wielkościach zbliżonych do ich odpowiedników budowanych na elementach elektrycznych. Odznaczają się szeregiem właściwości pozwalających na budowę układów sterowania z powodzeniem zastępujących układy budowane na elementach przekaźnikowych elektromagnetycznych lub elektrycznych.

Elementy systemu "Meralog" i układy budowane na tych elementach nie były dotychczas w tak szerokim zakresie eksponowane na Międzynarodowych Targach Poznańskich.

Elementy systemu "Meralog" znajdują zastosowanie do: sterowania procesami technologicznymi, w których elementy nastawcze mogą zajmować skończoną liczbę położeń /sterowanie obrabiarek, automatów itp./; sterowania urządzeń dozujących; programowego sterowania urządzeń; budowy układów sygnalizacji, blokad i zabezpieczeń; realizacji operacji cyfrowych; budowy regulatorów ekstremalnych, adaptacyjnych, impulsowych i innych oraz do budowy układów regulacji dwu-, trzy- i wielopołożeniowych; zastępowania

układów elektromagnetycznych lub elektronicznych w przypadku, gdy ich stosowanie utrudnione jest ciężkimi lub niebezpiecznymi warunkami pracy.

W skład systemu wchodzą cztery podstawowe grupy elementów:
- elementy wejściowe,
- elementy centralne,
- elementy wyjściowe,
- osprzęt.

Podstawowe parametry techniczne:

Sygnał zerowy "0" poniżej 30 kN/m^2 /około 0,3 kG/cm^2/
Sygnał jedynkowy "1" powyżej 110 kN/m^2 /około 1,1 kG/cm^2/
Nominalne ciśnienie zasilania 140 kN/m^2 /około 1,4 kG/cm^2/

Elementy wejściowe obejmują:
- Elementy sterowania ręcznego typu B601 obejmują różne przyciski ręczne oraz przełącznik ręczny dwupołożeniowy;
- Przekaźniki drogowe lekkie typu B202 oraz przekaźniki parametryczne /ciśnienia typ B101, wysokiego ciśnienia typu B102, różnicy ciśnień typu B103, temperatury typu B104, poziomu B105/;
- Przekaźniki międzysystemowe, służące do współpracy z elementami średniociśnieniowej automatyki analogowej.

Elementy centralne

Podstawowymi elementami części centralnej są elementy logiczne. System "Meralog" zawiera dwa rodzaje elementów logicznych: elementy logiczne alternatywy dwu-, trzy- i czterowejściowe oraz elementy logiczne negacji alternatywy również dwu-, trzy- i czterowejściowe. W grupie elementów logicznych produkowane są również: element negacji i element powtórzenia. W opracowaniu znajdują się elementy przekształcania i utrwalania danych, zaliczane do grupy elementów części centralnej.

Elementy wyjściowe

W grupie elementów wyjściowych produkowane są: wzmacniacz mocy typu B701, sygnalizator optyczny typu B501 i zawór trójdrożny typu R303. W opracowaniu znajdują się dalsze elementy z tej grupy.

Osprzęt

Do łączenia i zasilania elementów systemu "Meralog" nadają się elementy osprzętu, stosowanego w średniociśnieniowej automatyce analogowej. Oprócz klasycznego łączenia elementów przy pomocy luźnych przewodów przewidziano specjalne płyty łączeniowe.

3. Metalowe pomiarowe elementy sprężyste

W grupie tych elementów Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej produkuje różnego typu i wielkości metalowe mieszki sprężyste stosowane w elementach automatyki i aparaturze pomiarowej. Dużym osiągnięciem jest podjęcie produkcji bloków membranowych znajdujących zastosowanie głównie w przetwornikach różnicy ciśnień. Bloki membranowe są po raz pierwszy eksponowane na XLI MTP.

W grupie urządzeń i elementów uzupełniających, niezbędnych do budowy kompletnych układów automatyki, na uwagę zasługuje eksponowany po raz pierwszy na XLI MTP tzw. układ synoptyki na ekranie. Jest to urządzenie zastępujące dotychczasową tradycyjną synoptykę umieszczaną na przedniej ścianie tablicy. Urządzenie pozwala na automatyczne wybieranie i wyświetlanie na ektranie tej części schematu układu automatyki, w którym wystąpiła awaria z jednoczesnym wskazaniem punktu schematu, w którym ta awaria nastąpiła.

ZAKŁADY AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ IM. J.MARCHLEWSKIEGO W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM

Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp. specjalizują się w produkcji elementów układów automatycznej regulacji bloków energetycznych zawodowych i przemysłowych. Obecny program działalności Zakładów Automatyki Przemysłowej obejmuje produkcję elementów automatyki oraz tworzenie kompletnych układów automatycznej regulacji, począwszy od projektu poprzez produkcję szaf i pulpitów sterowniczych, wyposażenie ich w aparaturę, montaż wewnętrzny oraz montaż na obiektach, aż do rozruchu i szkolenia personelu eksploatującego te układy.

Zakład automatyzuje w ten sposób procesy technologiczne w energetyce, gazownictwie i koksownictwie, przemyśle materiałów budowlanych i gospodarce komunalnej /wodociągi/ oraz automatyzuje urządzenia i obiekty przemysłowe, w których występuje konieczność regulacji ciśnienia, przepływu, temperatury, poziomu, kwasowości itp.

Zakłady Automatyki Przemysłowej specjalizują się w produkcji następujących wyrobów:
- Czujniki oraz przetworniki pomiarowe,
- Urządzenia i elementy automatyki elektrycznej,
- Zasilacze do maszyn matematycznych,
- Regulatory hydrauliczne i regulatory bezpośredniego zadania,
- Siłowniki elektryczne i hydrauliczne,
- Regulatory dwustawne ciśnienia i temperatury.

Czujniki oraz przetworniki pomiarowe na licencji firmy "Askania"

Zakres produkcji obejmuje czujniki ciśnienia i różnicy ciśnień, membranowe, mieszkowe i dzwonowe, współpracujące na wyjściu z przetwornikami /równoważniami prądowymi/ typu WT o działaniu liniowym lub pierwiastkującym albo ze sterownikami /wzmacniaczami/ z rurką strumieniową typu S. Czujniki i przetworniki znajdują zastosowanie w pomiarach ciśnienia, podciśnienia, różnicy ciśnień, przepływu i poziomu. Czujniki ciśnienia obejmują zakresy pomiarowe 0 ÷ 220 kG/cm^2, czujniki różnicy ciśnień obejmują zakresy pomiarowe 0,06 - 2 i 9 kG/cm^2 przy $P_{stat.}$ do 220 kG/cm^2, czujniki dzwonowe typu T obejmują zakresy pomiarowe 100 do 300 mm H_2O. Wyjściowy, prądowy sygnał przetworników, w zależności od typu równoważni prądowej, wynosi 0 - 20 mA lub 0 - 50 mA.

Produkowane są również przetworniki pomiarowe przepływu i różnicy ciśnienia typu równoważni prądowej, typu SW-500 i SW-320, na zakresy pomiarowe 0,4 ÷ 1, 1 ÷ 4,5, 4,5 ÷ 20 i 20 ÷ 80 m H_2O przy $P_{stat. max}$ 320 kG/cm^2 lub 500 kG/cm^2 i posiadają sygnał wyjściowy 0 ÷ 5; 0 ÷ 20 i 0 ÷ 50 mA, w zależności od rodzaju wzmacniacza.

Urządzenia i elementy automatyki elektrycznej

Ta grupa wyrobów obejmuje niektóre elementy części centralnej elektrycznych układów regulacji, jak np. sumator ABS-2, wzmacniacz tyrystorowy EWM-01a, stacyjka ANC-21 do regulatora ARC-21, wielofunkcyjny blok matematyczny ABU-21 M, blok różniczkujący ABR-21. Powyższe aparaty są już produkowane, bądź /jak w przypadku ostatnich czterech pozycji/ produkcja zostanie uruchomiona w latach 1972/73.

Zasilacze do maszyn matematycznych i urządzeń peryferyjnych

Wyroby w tej grupie są produkowane na bazie typoszeregu prostowników i stabilizatorów o budowie modułowej. Obejmują zasilacze do pamięci bębnowej PB-7, pamięci taśmowej PT-3, drukarki wierszowej DW-3 oraz maszyny matematycznej ODRA 1305. Do tej grupy wyrobów wchodzą również obudowy do pamięci bębnowej PB-7.

Regulatory hydrauliczne i regulatory bezpośredniego działania

W tej grupie wyrobów produkowane są regulatory złożone, bezpośredniego działania oraz bloki regulacyjne, jak np.:
- regulatory wody chłodzącej typu RWC, przeznaczone do pracy w układzie chłodzącym silników spalinowych;
- regulatory temperatury bezpośredniego działania typu RT-01 wykonywane w średnicach od 25 - 80 mm z czujnikiem rurowym i spiralnym. Aktualnie produkcja obejmuje regulatory jednodrogowe. W latach 1972 - 73 zostaną wprowadzone do produkcji regulatory dwudrogowe i odwrotnego działania;
- sterowniki /wzmacniacze/ hydrauliczne typu S, których zadaniem jest przystosowanie do współpracy z czujnikami produkowanymi w oparciu o licencję firmy Askania.

Siłowniki elektryczne i hydrauliczne

Siłowniki, produkowane przez Zakłady Automatyki Przemysłowej przeznaczone są do napędu zwieradeł regulacyjnych, jak np.: zawory, zasuwy, przepustnice, klapy itp. w układach automatycznej regulacji lub zdalnego sterowania. Zakład dostarcza same siłowniki lub siłowniki sprzęgnięte przy pomocy zunifikowanych urządzeń złącznych z zaworami "Masoneillana" serii 10 000 i 20 000 produkcji ZWEAP "Polna".

Zakład produkuje następujące typy siłowników:

a/ siłowniki elektryczne:
- siłowniki liniowe, stałoprędkościowe typu ELS o normalnych udźwigach 400, 700 lub 1000 kG;
- siłowniki wahliwe typu EWS o nominalnych momentach obrotowych 25, 63 kGm;
- siłowniki korbowe, obrotowe typu ENO z silnikami kubkowymi o momentach nominalnych 1,6; 4; 16 i 25 kGm.

b/ Siłowniki hydrauliczne:
- siłowniki liniowe typu HL o udźwigu nominalnym 1250 kG przy ciśnieniu 16 kG/cm^2 i skokach tłoka 160, 250 lub 400 mm i średnicy cylindra 100 mm;
- siłowniki wahliwe typu HW o momentach nominalnych 63 lub 160 kGm przy ciśnieniu 63 kG/cm^2.

Regulatory dwustawne ciśnienia /pressostaty/ i temperatury /termostaty/

Regulatory tej grupy, produkowane w Zakładach Automatyki Przemysłowej obejmują zakresy pomiarowe ciśnienia 1 - 20 kG/cm^2 oraz temperatury 30 - 110°C. Regulatory są produkowane w różnych odmianach konstrukcyjnych dla potrzeb ciepłownictwa, kolejnictwa, rolnictwa i innych przemysłów.

Prócz wymienionych wyżej grup wyrobów Zakłady Automatyki Przemysłowej wytwarzają wyposażenie układów regulacyjnych i inne urządzenia. W tej grupie można wymienić: rozdzielacze hydrauliczne; przełączniki sterownicze wielowylotowe hydrauliczne i elektryczne; dławiki i zaworki hydrauliczne oraz hydrauliczne stacje zasilania typu SON.

Szczegółowe dane techniczne wymienionych powyżej grup wyrobów są przedstawione w katalogu zakładowym.

Na produkowanych elementach hydraulicznych, elektro-hydraulicznych i elektrycznych Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowiu Wlkp. mogą dostarczyć układy automatycznej regulacji i sterowania: ciśnienia, temperatury, poziomu, stosunku, stacji redukcyjno-schładzających, odgazowywaczy, wypływu wody z filtrów, poziomu wody w zbiornikach i wypływu z filtrów, kotłów małej wydajności, węzłów ciepłowniczych przy pomocy aparatury KSA-URS, ciśnienia pary do autoklawów, suszenia węgla w cementowni, młynów cementu w cementowni, stężenia jonów wodorowych /pomiar i regulacja PH/, zasilania kotła OP650 dla bloku 200 MW i cementowania kopalni węgla.

Z nowych wyrobów, których produkcja jest uruchamiona w 1972 i 73 r. należy wymienić:



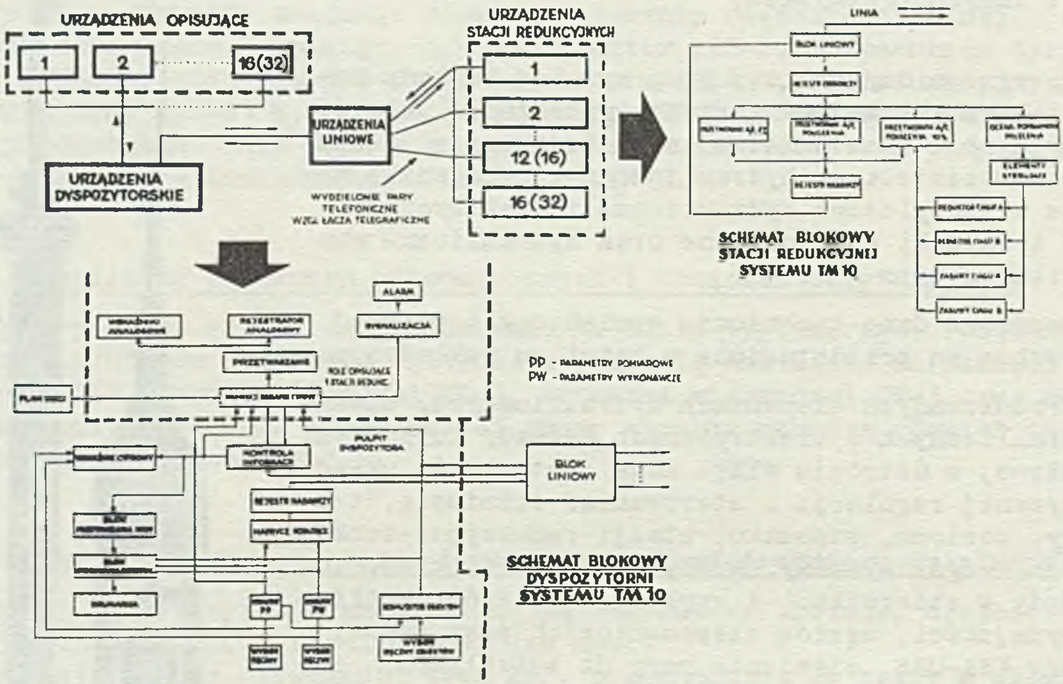
Fot. 1. Regulator temperatury bezpośredniego działania

System telemechaniki TM-10

System TM-10 wdrażany w 1972 r. do produkcji w Zakładzie jest przeznaczony do przekazywania informacji pomiarowych i sygnalizacyjnych ze stacji redukcyjnych miejskiej lub okręgowej sieci gazowej do dyspozytorni, oraz do przekazywania poleceń z dyspozytorni do stacji redukcyjnych. Po adaptacji - system ten może być zastosowany również do sterowania w sieciach wodociągowych, ciepłowniczych i elektroenergetycznych, na polach wydobycia nafty oraz w dużych obiektach przemysłowych. W zależności od rozmieszczenia stacji pomiarowych i dyspozytorni w terenie system może pracować w układzie połączeń liniowych, gwiaździstych lub mieszanych.

Informacje przekazywane w ramach systemu TM-10 można podzielić na pomiarowe, sygnalizacyjne i sterujące:
- pomiary parametrów przekazywanych z dokładnością ±1% /ciśnienie wejściowe i wyjściowe, natężenie przepływu, nap--.nienie zbiornika itp./;

- pomiary parametrów mierzonych z dokładnością ±5% /np. położenie zasuw ciągu/;
- sygnalizacja położeń zaworów odcinających, położenia zasuw ciągu i zaworów bezpieczeństwa;
- sterowanie kierownicą reduktora ciągu skokowo co 10% oraz zamykaniem i otwieraniem zasuw.



Fot. 2. Schemat organizacyjny systemu TM10

System Telemechaniki TM10 opracowany przez Instytut Automatyki Politechniki Poznańskiej jest wykonywany: w seriach próbnych /1971-72/ przez Zakład Doświadczalny przy Zakładach Automatyki Przemysłowej, w seriach przemysłowych /1973-75/ przez Zakłady Automatyki Przemysłowej.

W uproszczeniu system telemechaniki TM-10 składa się z następujących, wyodrębnionych elementów:
- urządzenia dyspozytorskiego składającego się z części elektronicznej oraz tablic: manipulacyjnej i informacyjnej;
- urządzenia opisującego stacje redukcyjne , składającego się z układów elektronicznych oraz przyrządów z elementów informacyjnych;
- urządzenia stacji redukcyjnych z przetwornikami i elementami wykonawczymi;
- urządzeń liniowych, składających się z zespołu bloków liniowych umożliwiających pracę znormalizowanymi, symetrycznymi impulsami prądowymi na wydzielonej parze przewodów.

Urządzenia dyspozytorskie i opisujące są przewidziane do pracy w pomieszczeniach ogrzewanych zimą, natomiast wyposażenie stacji redukcyjnych może pracować w warunkach klimatycznych o temperaturze i wilgotności dowolnych.

Układ zabezpieczający minimalny przepływ dla pomp zasilających bloki energetyczne 200 MW

Powyższy układ składa się z bloku regulacyjnego, montowanego na zaworze oraz zespołu pomiarowo-sterującego. Zespół pomiarowo-sterujący składa się między innymi z: przetworników przepływu, dwustanowego regulatora przepływu, dyszy Wenturiego oraz szafy sterowniczej wraz z przekaźnikami.

Silniki skokowe do siłowników elektrycznych i stacyjek ANC-21

Silniki te stanowić będą podstawowe elementy wykonawcze w krajowych układach automatyki cyfrowej. Silniki skokowe wykonują średnio ok.100 skoków/obrót. Silniki rozwijają momenty obrotowe 100 G cm do 10 kGm.

Duże wartości momentów obrotowych umożliwiają bezpośrednie sprzęganie silnika skokowego z układem napędowym, co jest wykorzystane w opracowywanym nowym siłowniku elektrycznym. Cała seria siłowników skokowych jest realizowana przy uwzględnieniu unifikacji wielu podstawowych elementów silników. Silniki skokowe, łącznie z komutatorami stanowią jedno z najnowszych osiągnięć techniki.

Aktualnie są wdrażane do produkcji trzy typy silników skokowych:

Typ	Moment rozruchowy	Moment trzymający
SK-55/25	280 Gcm	470 Gcm
SK-80/50	3 400 Gcm	5 500 Gcm
SK-160/100	107 kGcm	167 kGcm

Silniki skokowe znajdują zastosowanie między innymi w następujących układach: cyfrowych układach do zmiany wartości zadanej regulatorów w automatyce kompleksowej; optymalnym dosuwie tarczy szlifierskiej w czasie szlifowania; regulacji krokowej zaworów w układach automatyki klimatyzacyjnej; napędach precyzyjnych stołów krzyżowych oraz w sterowaniu maszyn wyciągowych w kopalniach.

ZAKŁADY WYTWÓRCZE

ELEMENTÓW AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ "POLNA" W PRZEMYŚLU

Zakłady "Polna" w Przemyślu specjalizują się w produkcji wyrobów przeznaczonych do: urządzeń wykonawczych układów regulacji, układów i urządzeń centralnego smarowania oraz urządzeń laboratoryjnych.

ZWEAP "Polna" jest zakładem o 50-letnich tradycjach, wytwarzającym swoje wyroby według licencji na urządzenia wykonawcze firmy "Worthington-Masoneilan". Zakład posiada park maszynowy i zaplecze techniczne spełniające wymagania stawiane przez nowoczesne technologie.

Urządzenia wykonawcze obejmują:

- zawory regulacyjne serii 10000 jednogniazdowe i dwugniazdowe;
- zawory regulacyjne serii 20000 jednogniazdowe i z grzybami tłoczkowymi typu 20000 PP;
- klapy regulacyjne typu ciężkiego PKC;
- siłowniki mebranowo-sprężynowe pneumatyczne proste i odwrócone;
- napędy ręczne.

Zawory serii 10000 są zaworami uniwersalnymi o dokładnej charakterystyce przepływu, dużej czułości i łatwej obsłudze. Odwracalna konstrukcja korpusu umożliwia uzyskanie działania: zanik impulsu "otwiera" i zanik impulsu "zamyka", bez zmiany jakichkolwiek części zaworu, a tylko przy obrocie korpusu zaworu dookoła osi przepływu o 180°.

Średnice nominalne Dn zaworów tej serii wynoszą: 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150; 200; 250; 300 mm. Ciśnienie nominalne, w zależności od temperatury czynnika roboczego, zawarte jest w przedziale od 6 do 250 kG/cm^2.

Grzyby i gniazda przy trudnych warunkach pracy, jak duże spadki ciśnień na elemencie dławiącym, duże szybkości przepływu lub przepływ czynnika o właściwościach ściernych, mogą być stellitowane. Stosuje się grzyby i odpowiadające im gniazda typu: stałoprocentowy konturowy oraz z bocznymi szczelinami "V"; liniowy konturowy; dwupołożeniowy płytkowy.

Gniazda wykonywane są o przelocie pełnym i zredukowanym do 40% wydajności nominalnej.

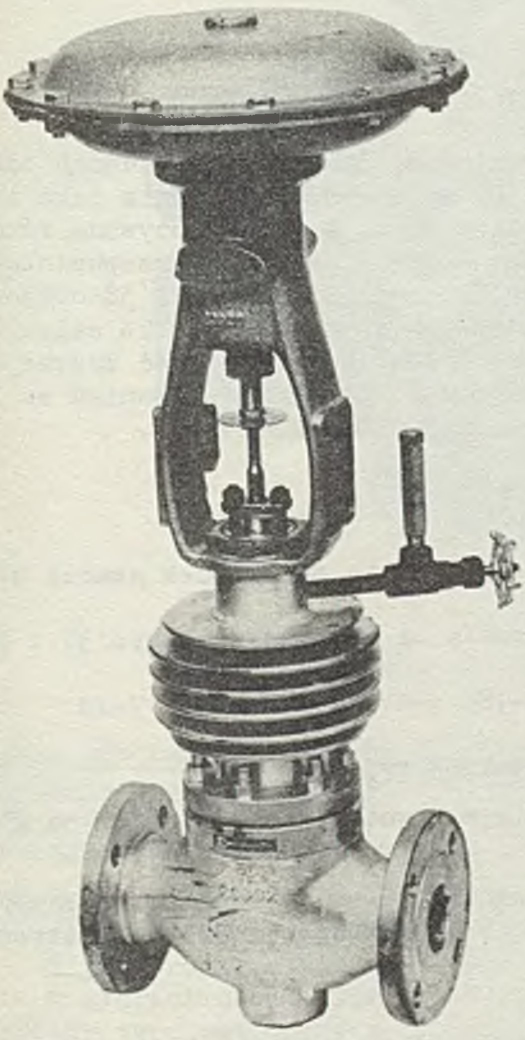
Współczynniki przepływu Kv przy pełnym otwarciu zaworu, w zależności od średnicy nominalnej zaworu i przelotu gniazda, zawarte są w przedziale od 6 do 1930 m^3/h.

Zawory serii 20000 charakteryzują się wyższymi wartościami współczynników przepływu w porównaniu do zaworów jednogniazdowych serii 10000 o odpowiadającej średnicy nominalnej i są dostosowane do regulacji przepływów o dużych spadkach ciśnień przy zastosowaniu siłowników nadwymiarowych. Ich wewnętrzne kształty, odpowiednio wyprofilowane, pozwalają na przepływ cieczy o dużych lepkościach.

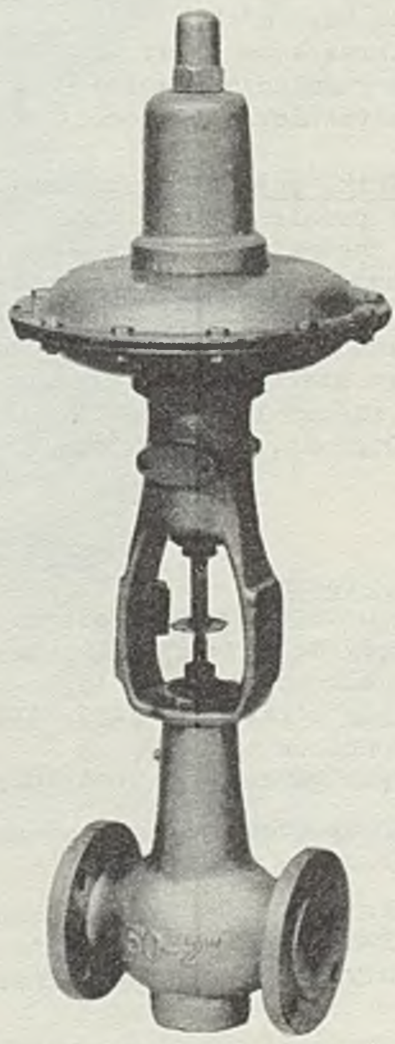
Średnice nominalne Dn zaworów tej serii wynoszą: 20; 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250 mm. Ciśnienie nominalne, w zależności od temperatury czynnika roboczego, zawarte jest w przedziale od 6 do 400 kG/cm^2.

Grzyby i gniazda przy trudnych warunkach pracy mogą być stellitowane. Stosuje się grzyby typu konturowo-liniowego i odpowiadające im gniazda o średnicach przelotu 6; 10; 12 mm oraz typu konturowo-stałoprocentowego z odpowiadającymi im gniazdami o średnicach: 20; 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250 mm. W grzybach konturowo-stałoprocentowych o średnicach 20 do 250 mm może być stosowane miękkie uszczelnienie dla uzyskania szczelnego zamknięcia.

Współczynniki przepływu Kv przy pełnym otwarciu zaworu w zależności od średnicy nominalnej zaworu i gniazda zawarte są w przedziale od 1,3 do 857 m^3/h.



Fot. 1. Zawory regulacyjne jednogniazdowe serii 20 000 z dławicą żebrowaną AB



Fot. 2. Zawory regulacyjne serii 6600

Zawory serii 20000 PP z grzybami stałoprocentowymi tłoczkowymi ze szczelinami bocznymi "U" są zaworami o dokładnej charakterystyce przepływu i dużej czułości.

Grzyby stałoprocentowe tłoczkowe z wycięciem szczelinowym "V" są grzybami prowadzonymi w górze i w gnieździe. Taka konstrukcja grzybów pozwala na otrzymanie charakterystyk stałoprocentowych dla małych wartości współczynników przepływu i rozszerza zakres zastosowania zaworów serii 20000, u których stałoprocentowa charakterystyka jest możliwa tylko dla średnicy grzybów powyżej 20 mm.

Srednice nominalne Dn zaworów tej serii wynoszą: 15; 20; 25 mm. Średnica przelotu gniazd: 3; 6; 10; 12; 20 mm, a odpowiadające im współczynniki przepływu Kv wynoszą: 0,19; 0,67; 1,46; 2,75; 4,62 m^3/h.

Zawory regulacyjne, zależnie od rodzaju dławicy oraz zastosowanych uszczelek, mogą pracować przy temperaturze czynnika roboczego od -75° do $+650^oC$.

Klapy regulacyjne typu PKC są przeznaczone do regulacji dużych natężeń przepływu cieczy, par i gazów, przy temperaturze czynnika nie przekraczającej 220^oC i ciśnienia 40 kG/cm^2. Średnice nominalne Dn klap wynoszą: 80; 100; 125; 150; 200; 250; 300; 350 mm. Współczynnik przepływu Kv od 154 do 9850 m^3/h.

Zakres kąta otwarcia:
- dla regulacji ciągłej 0 do 60°,
- dla regulacji dwupołożeniowej 0 do 90°.

Siłowniki pneumatyczne membranowo-sprężynowe, wykonywane w dwóch odmianach: proste typu 37 i odwrócone typu 38, stosowane są głównie jako napędy pneumatyczne zaworów i klap regulacyjnych. Mogą być używane również do napędu różnego rodzaju elementów nastawczych, jak np.: przepustnice, oporniki nastawcze, dozatory ciągłe itp. Siłowniki typu 37 i 38 obejmują wielkości: 9; 11; 13; 15; 18; oraz dodatkowo /dla typu 37/ - 24 cale. Ciśnienie sterujące, działające na membranę siłownika, może mieć zakres 0,2 do 1 kG/cm^2 lub 0,4 do 2 kG/cm^2. Zakres skoków topienia siłownika od 12,7 do 101,6 mm. Powierzchnia czynna membrany od 290 do 2129 cm^2.

Napędy ręczne - stosowane są jako zabezpieczenie na wypadek awarii sterowania impulsowego i obejmują:
- napędy boczne GA1; GA2; GA3; do montowania na siłownikach typu 37 i 38 w wielkościach 9 do 18;
- napędy górne 2-9; 2-13; 3-9; 3-15; 3-18; 4-18; 5-18; 6-18; 7-24 do siłowników typu 37;
- napędy górne 9-9; 9-11; 9-13 do siłowników typu 38.

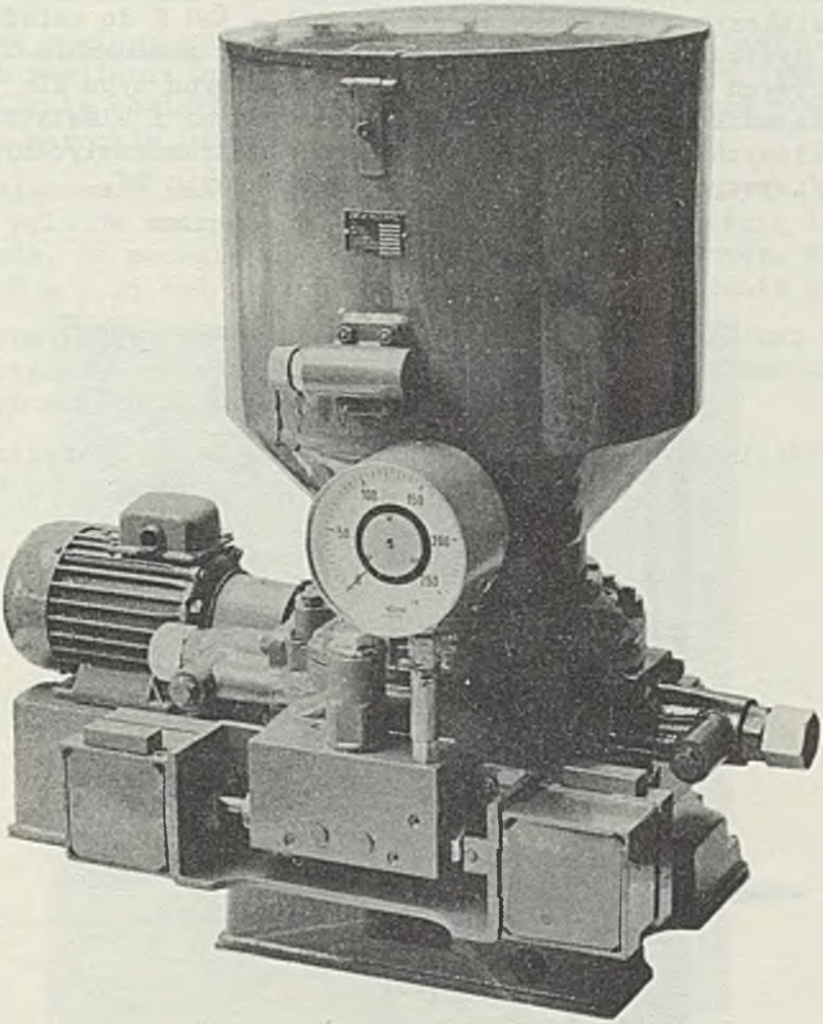
Napędy boczne montowane są na jarzmie siłownika, napędy górne na górnej obudowie membrany.

Siłowniki mogą być wyposażone w ustawniki pneumatyczne /pozycjonery/ typu P-Up-2 produkcji KFAP w Krakowie lub UPp produkcji Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej "Pnefal".

Układy i urządzenia centralnego smarowania obejmują: układy z napędem ręcznym dwuprzewodowe na smar stały; układy z napędem elektrycznym o działaniu półautomatycznym i automatycznym dwuprzewodowe; pompy smarownicze typu PS-10 oraz pompy olejowe wielopunktowe typu PO.

Układy centralnego smarowania z napędem ręcznym mogą być z powodzeniem stosowane we wszystkich gałęziach przemysłu do obsługi urządzeń wymagających smarowania nie częściej niż dwa razy w ciągu ośmiu godzin pracy.

Układ tego typu składa się z następujących elementów: pompy ręcznej typu PR, filtrów siatkowych typu F, zasilaczy dwuprzewodowych typu ZD, łączników, przewodów rurowych sztywnych i elastycznych oraz pompy załadowczej do napełniania typu PZ.



Fot. 3. Stacje centralnego smarowania typu SCS-300M

Układy centralnego smarowania z napędem elektrycznym o działaniu półautomatycznym i automatycznym stosowane są do obsługi zespołów maszyn i urządzeń w dużej ilości węzłów tarcia - 500 i więcej oraz do obsługi urządzeń wymagających częstego podawania smaru - np. co 15 minut.

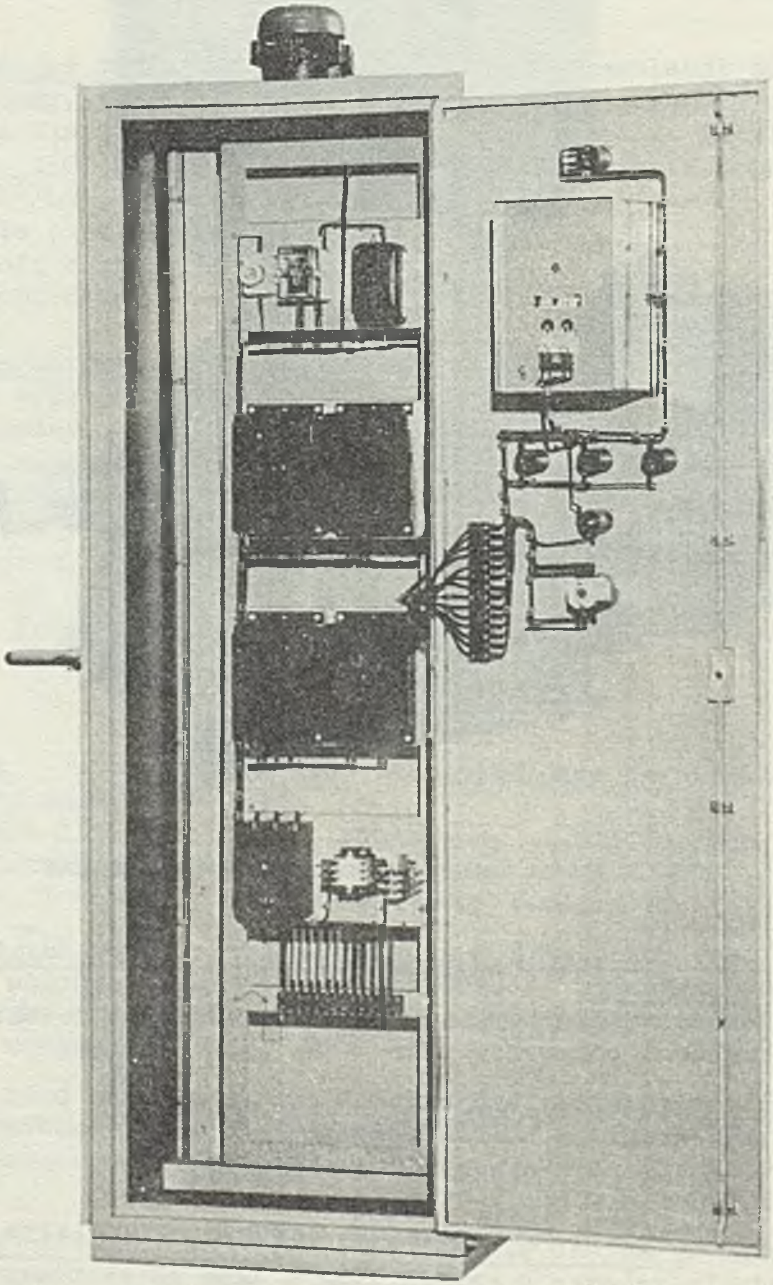
Układy dzielą się na dwa typy:
- układy typu końcowego na smar stały
    z elektromagnetycznym zaworem rozdzielczym
    z hydraulicznym zaworem rodzielczym
- układy typu pętlowego z hydraulicznym zaworem rodzielczym na smar stały i olej.

Układy końcowe z elektromagnetycznym zaworem rozdzielczym stosowane są przede wszystkim do obsługi urządzeń rozmieszczonych w pewnych odległoś-

ciach i usytuowanych względem siebie w sposób liniowy. Cechuje je mniejszy spadek ciśnienia, dzięki możliwości stosowania w nich przewodów głównych o większych średnicach.

Układy końcowe z hydraulicznym zaworem rozdzielczym oraz układy pętlowe stosuje się do obsługi urządzeń technologicznych zgrupowanych w jednym miejscu i wymagających częstego podawania smaru do węzłów tarcia.

Układy typu końcowego o działaniu automatycznym składają się z następujących elementów: stacji centralnego smarowania /SCS - 300 M do układu z zaworem rozdzielczym elektromagnetycznym, SCS - 300 H do układu z zaworem rozdzielczym hydraulicznym/; szafy automatycznego smarowania typu SAS; filtrów siatkowych typu F; zasilaczy dwuprzewodowych typu ZD; zaworów odcinających; łączników; przewodów rurowych sztywnych i elastycznych; manometrów kontaktowych /wyłącznie w układach z elektromagnetycznym zaworem rozdzielczym/; pompy załadowczej do napełniania typu PZ.



Fot. 4. Szafa sterownicza typu SAS-1

Układy typu pętlowego składają się z następujących elementów: stacji centralnego smarowania,/SCS - 150 A do zasilania układu olejem, SCS - 150 B do zasilania układu smarem stałym/ i szafy automatycznego sterowania SAS 12 lub SAS 15.

Pompa smarowania typu PS-10 przeznaczona jest do ciągłego zasilania smarem węzłów tarcia urządzeń, pracujących w ciężkich warunkach. Jest pompą typu tłoczkowego z napędem dźwigniowym łańcuchowym lub pasowym o dziesięciu wylotach. Wydajność maksymalna na 1 wylot 0,2 cm^3/cykl. Maksymalne ciśnienie podawania smaru 50 kG/cm^2.

Pompy olejowe wielopunktowe PO stosowane są do obsługi maszyn i urządzeń wymagających zasilania każdego punktu odbioru oddzielnym zespołem tłoczącym /zasilanie powinno być ciągłe, a ciśnienie robocze powinno dostosować się do warunków ruchu/.

Pompa produkowana jest w trzech wykonaniach podstawowych, różniących się ilością wylotów smarnych 2; 4 i 6 punktów z możliwością łączenia w szereg po dwie, co pozwala na uzyskanie 8, 10 i 12 wylotów. Wydajność jednego wylotu 0 ÷ 0,25 cm^3/skok tłoczka. Maksymalne ciśnienie pracy 100 kG/cm^2.

Pompa zaopatrzona jest w element napędowy, który może być wykonany w jednym z wariantów: wahadłowym, obrotowym podłużnym z przekładnią 36 : 1 lub obrotowym poprzecznym z przekładnią 75 : 1.

Element napędowy może być montowany z lewej lub prawej strony pompy, w zależności od potrzeb.

NOWE PRZEKAŹNIKI

Z ZAKŁADÓW APARATURY ELEKTRYCZNEJ "REFA"

Celem niniejszego artykułu jest zorientowanie Czytelników o podstawowych cechach i parametrach ważniejszych wyrobów, których produkcja została uruchomiona w ZAE "Refa" i które Zakład wystawia na XLI Międzynarodowych Targach Poznańskich.

Będą to następujące przekaźniki:
- Przekaźnik nadprądowy typu RI-3
- Przekaźnik nadnapięciowy typu REn-3
- Przekaźnik podnapięciowy typu REp-3
- Przekaźnik nadrpądowo-czasowy niezależny
  jednofazowy - typu RIT-123
  dwufazowy - typu RIT-223
  trójfazowy - typu RIT-323

- Przekaźnik nadprądowy bezzwłoczny
  dwufazowy - typu RTo-213
  trójfazowy- typu RIo-323
- Przekaźnik programowy typu RSp-024
- Wyzwalacz pierwotny
  nadprądowo zwłoczny - typu WIp-40

Przekaźniki RI-3, REn-3, REp-3 zastępujące dotychczas produkowane przekaźniki RI-6, REn-6, REp-6 są nowoczesnym rozwiązaniem elektromagnetycznych przekaźników mierzących. Oryginalna, konstrukcja przy pomocy prostych elementów składowych umożliwia osiągnięcie wysokiej klasy, szczególnie w zakresie uchybu i rozrzutu wartości rozruchowych oraz współczynnika powrotu, co stawia te aparaty w rzędzie najlepszych przekaźników wśród rozwiązań elektromagnetycznych.

Przekaźnik nadprądowy bezzwłoczny typu RI-3 na prądy znamionowe 1; 2,5 i 5 A oraz zakresy: 0,2 - 0,5; 0,4 - 1; 1,0 - 2,5; 2,0 - 5; 4 - 10; 8 - 20; 16 - 40; 30 - 75; 60 - 150 A.

Przekaźnik nadnapięciowy bezzwłoczny typu REn-3 na napięcie znamionowe: 48; 100 i 220 V prądu przemiennego oraz zakresy napięciowe: 55 - 130; 110 - 260; 230 - 550 V.

Przekaźnik podnapięciowy bezzwłoczny typu REp-3 na napięcie znamionowe 48; 100, 220 i 380 V prądu przemiennego oraz zakresy napięciowe: 18 - 42; 40 - 80; 90 - 200 V.

Wymienione trzy typy przekaźników mają tę samą oryginalną konstrukcję i te same gabaryty zewnętrzne. Ponadto mają następujące wspólne parametry:

- Uchyb podziałki	- 2,5%
- Rozrzut wartości rozruchowej	5%
- Współczynnik powrotu	0,85 lub 0,90
- Liczba i rodzaj zestyków	1z lub 1r
- Obciążalność zestyku:	
przy zamykaniu obwodu	- 2 A, 220 V
przy otwieraniu obwodu obciążonego indukcyjnie	
dla $\frac{L}{R}$ = 40 ms	- 0,12 A, 220 V
cos φ = 0,4	- 0,12 A, 220 V pr. zm.
- Obciążalność trwała	1 A
- Trwałość łączeniowa	1000

Przekaźniki te wyposażone są w optyczny wskaźnik zadziałania z kasowaniem ręcznym.

Przekaźniki nadprądowe czasowe niezależne typu RIT /fot. 1/ stanowią zestawy nadprądowe zwłoczne jedno-, dwu- i trójfazowe, przeznaczone do zabezpieczenia od przeciążeń maszyn elektrycznych i linii energetycznych. W zależności od wykonania /1-, 2- lub trójfazowego/, zabezpieczenie takie posiada 1, 2 lub 3 przekaźniki nadprądowe RI-3, które swoimi stykami pobudzają wspólny człon czasowy /przekaźnik czasowy typu RTi-400/. Zestaw taki sygnalizuje natychmiast stan przeciążenia i działa na wyłączenie przeciążonych obiektów po czasie nastawionym na członie czasowym.

Oznaczenie poszczególnych wykonań zabezpieczeń typu RIT:

Oznaczenie typu	Ilość faz	Rodzaj i szeregi znamionowego napięcia pomocniczego	Zakresy czasowe
RIT-113 RIT-213 RIT-313	1 2 3	napięcie stałe 24, 48, 60, 110 220 V	0,25 - 3 s 0,5 - 6 s 1 - 12 s 2 - 20 s
RIT-123 RIT-223 RIT-323	1 2 3	napęcie zmienne 24, 48, 100, 127, 220 V	

Zakresy prądowe i prądy znamionowe powyższych zestawów są odpowiednie jak dla przekaźników RI-3.



Fot. 1. Przekaźnik typu RI-3



Fot. 2. Przekaźnik typu RIT-313

Przekaźniki nadprądowe bezzwłoczne RIo służą do zabezpieczenia maszyn elektrycznych oraz linii energetycznych przed skutkami zwarć. W zależności od rodzaju wykonania zestaw taki ma 2 lub 3 przekaźniki nadprądowe RI-3 oraz jeden przekaźnik pomocniczy typu RU-1, który stanowi człon wyjściowy.

Oznaczenie poszczególnych wykonań zabezpieczeń typu RIo:

Oznaczenie typu	Ilość faz	Rodzaj i szeregi znamionowego napięcia pomocniczego	Uwagi
RIo-213 RIo-313	2 3	napięcie stałe 12, 24, 48, 60, 110, 220 V	zakresy prądowe i prądy zestawów są odpowiednie jak dla przekaźników RI-3. Typowymi jednak wykonaniami są zakresy prądowe 8 - 20A, 16 - 40 A, 30 - 75 A
RIo-223 RIo-323	2 3	napięcie zmienne 24, 48, 100, 127, 220 V	

Przekaźnik programowy RSp-024 /fot. 2 / jest nowym przekaźnikiem czasowym o napędzie synchronicznym, przeznaczonym do sterowania procesami automatyki, które oparte są na cyklicznie powtarzającym się programie. Przekaźnik składa się z 1-fazowego miniaturowego silnika synchronicznego, przekładni typu zegarowego, krzywek programowych osadzonych na osi, miniaturowych łączników migowych typu LM-1 i pokrętła z podziałką, służącego do zmiany programu łączenia zestyków i nastawiania początku programu.

Typ	Czas programu /1 cykl obrotu krzywki/	Wykonanie	
		ilość krzywek	rodzaj zestyków
RSp-024	15,24,30,36,60,75,90 s 4,5,6,10,12,15,18,20, 24,25,30,36,45,60,75, 90 min	3 - od 15 s - do 90 min 5 - od 30 s - do 90 min 10 - od 60 s - do 90 min	3p,5p,10p, dla czasów programu do 15 min 3z,5z,10z dla czasów programu od 18 min

Na bliższe omówienie zasługuje wyzwalacz pierwotny nadprądowo-zwłoczny, któremu po zmodernizowaniu mechanizmu opóźniającego nadano oznaczenie typu WIp-40. Wyzwalacz ten w nowej wersji dorównuje jakością znanym wyzwalaczom firmy Brown-Boveri.

Możliwość dokładnego nastawienia zwłoki czasowej w granicach od 0,3 do 6 s z błędem nie przekraczającym 0,1 s przy nastawieniach do 2 s oraz ±5% dla czasów powyżej 2 s, jak również możność nastawiania wartości rozruchowych prądu od 1,2 do 2 In z uchybem ±10% - to wszystko daje odbiorcom szansę łatwego doboru wyzwalacza do parametrów zabezpieczanego obiektu.

Z innych ważnych zalet wyzwalacza należy wymienić:

- zgodność parametrów z wymaganiami VDE-0660;
- dodatkowy człon bezzwłoczny, który można nastawiać na wartości rozruchowe 3 x In, 6 x In i ∞, przy czym w położeniu ∞ wyzwalacz działa tylko po nastawionej zwłoce czasowej;
- wykonanie odmiany przystosowanej do pracy we wszystkich strefach klimatycznych;
- wykonanie odmiany dla szeregu znormalizowanych prądów znamionowych 6,3 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 i 400 A;
- wysoka wytrzymałość na prądy dynamiczne rzędu 5 x In oraz przeciążenia termiczne przy prądach 1,25 x In wyzwalaczy, wykonywanych na specjalne zamówienie;
- obciążalność trwała do 1,7 x In.

Przedstawione wyżej wyroby nie obejmują całości nowych opracowań, które w ZAE "Refa" zostały wprowadzone do produkcji w latach 1970/71. Zaplecze techniczne Zakładu przy współpracy z instytutami naukowo-badawczymi pracuje intensywnie nad dalszymi nowymi przekaźnikami oraz nad kompletnym systemem zabezpieczeń energoelektrycznych.

O postępie prac w tym zakresie będziemy informowali Czytelników na bieżąco.

APARATURA POMIAROWA

Branża aparatury pomiarowej produkuje aparaty pomiarowe mechaniczne, elektryczne i elektroniczne o wysokiej klasie dokładności, przystosowane do nowoczesnych procesów technologicznych, współpracy z elektronicznymi maszynami cyfrowymi oraz do pracy w trudnych warunkach, szczególnie w przemyśle chemicznym, górnictwie i okrętownictwie.

W grupie aparatury mechanicznej produkowane są przyrządy do pomiaru:
- mocy,
- drogi,
- szybkości,
- obrotów,
- temperatury,
- ciśnienia,
- pomiaru,
- przepływu,
- siły.

W grupie aparatury elektronicznej produkowane są:
- elektroniczne analogowe przyrządy do pomiaru napięć i prądów,
- cyfrowe woltomierze uniwersalne,
- przyrządy pomiarowe do serwisu radiowo-telewizyjnego,
- elektroniczne przyrządy do pomiaru stałych obrotów,
- elektroniczne przyrządy do pomiaru częstotliwości i czasu,
- generatory RC,
- wzorce częstotliwości,
- chromatografy gazowe,
- pH-metry.

Branża aparatury pomiarowej dostarcza sprzęt dla przemysłu motoryzacyjnego, a przede wszystkim:
- szybkościomierze,
- wskaźniki poziomu paliwa, ciśnienia oleju i temperatury wody,
- czujniki poziomu paliwa, ciśnienia oleju i temperatury wody,
- obrotomierze.

elpo

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ "ELPO"

Ekspozycja ZZEAP "Elpo" została w br. opracowana pod kątem spełnienia roli czynnika aktywizującego eksport, w zakresie wymiany z krajami socjalistycznymi i kapitalistycznymi. Silnie zostały zaakcentowane procesy integracyjne wśród krajów RWPG oraz podział w zakresie profilu produkcji wynikający z porozumień o specjalizacji. Wiele eksponatów obrazuje światowy postęp techniczny oraz najnowsze tendencje rozwojowe w zakresie elektronicznej aparatury pomiarowej. Pozwala to zarówno na zgłoszenie konkretnej oferty eksportowej, jak i zasygnalizowanie firmom z krajów kapitalistycznych naszych możliwości kooperacyjnych.

Nowoczesny, rozwijający się przemysł i nauka wymagają stosowania nowoczesnych metod pomiarowych.

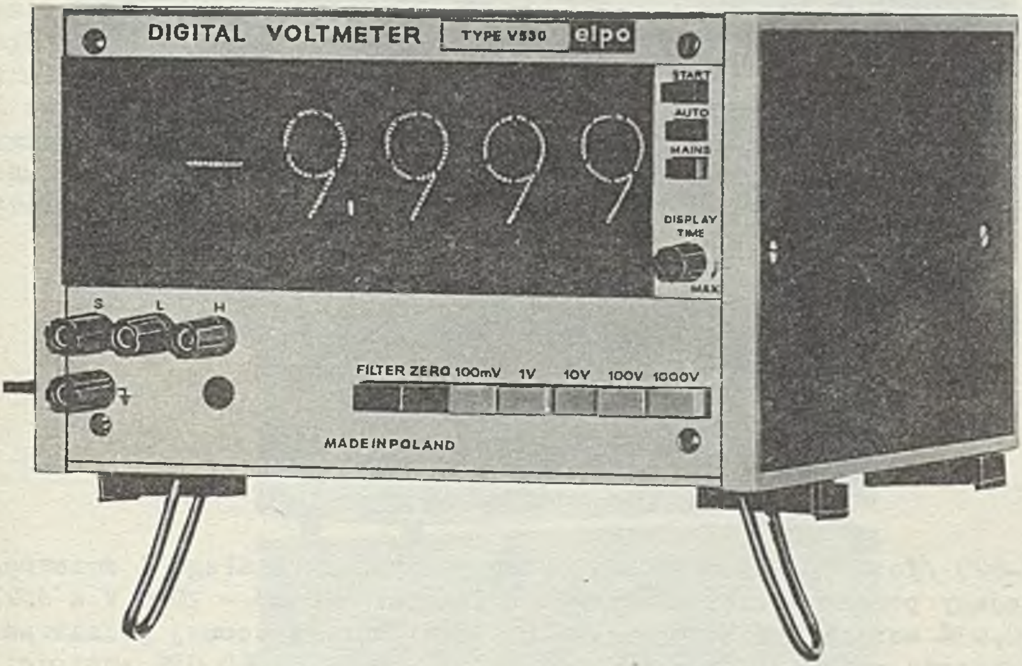
Ekspansywnie rozwijające się miernictwo charakteryzuje się następującymi cechami: wykorzystaniem nowych zjawisk fizycznych, wprowadzeniem nowych technik pomiarowych, stosowaniem nowych technik wzmacniania sygnałów, stosowaniem nowych metod pomiarowych oraz stosowaniem nowych elementów i obwodów elektronicznych /elementy półprzewodnikowe, układy cienkowarstwowe, obwody scalone/ i nowych systemów konstrukcyjnych.

Coraz częściej przyrządy analogowe zastępowane są przyrządami cyfrowymi. Przyrządy analogowe, jako tańsze, stosowane są tam, gdzie ilość odbieranych przez przyrząd informacji jest niewielka, a cena przyrządu powinna być niska. W przyrządach analogowych tendencją rozwojową jest poprawa dokładności wskazań, linearyzacja skal, rozszerzenie zakresów pomiarowych oraz zakresu częstotliwości pomiaru, jak również wzrost produkcji przyrządów do pomiaru wartości skutecznych.

Widocznymi tendencjami rozwojowymi w zakresie e.a.p. są: budowanie przyrządów wielofunkcyjnych, dążenie do wzrostu niezawodności i zapewnienie coraz większej automatyzacji. Rozwój przyrządów cyfrowych był stymulowany szerokim zastosowaniem półprzewodnikowych elementów dyskretnych i obwodów scalonych. Coraz szersze użycie tych podzespołów spowodowało wzrost niezawodności aparatury, miniaturyzację oraz lepszą ekonomię eksploatacyjną.

Zgodnie z tymi tendencjami czołowym akcentem ekspozycji "Elpo" jest grupa przyrządów cyfrowych opracowana na monolitycznych układach scalonych. Ich parametry i wygląd utrzymane są na obecnym poziomie światowym.

Na fot. 1 przedstawiono całkujący woltomierz cyfrowy napięcia stałego typu V-530. Umożliwia on pomiar D.C. w zakresie 10 µV - 1000 V z dokładnością ±0,05% wartości mierzonej ±0,01% pełnego wskazania.



Fot. 1. Całkujący woltomierz cyfrowy typu V-530

Na uwagę zasługuje fakt, że "Elpo" na specjalne zamówienie z Europy zachodniej i rynku krajowego wyprodukowało ten woltomierz jako przyrząd jednozakresowy o zakresie pomiarowym napięć 100 µV - 1 V z podaną powyżej dokładnością.

Przedstawicielem opracowywanej dużej grupy uniwersalnych całkujących woltomierzy cyfrowych będzie V-531 charakteryzujący się następującymi parametrami: pomiar napięcia stałego od 10 µV do 100 V; dokładność 0,05% ±0,01%; czułość 10 µV.

Eksponowane są również wielofunkcyjne częstościomierze-czasomierze cyfrowe opracowane na obwodach scalonych TTL, do zliczania liczby impulsów oraz do pomiaru: częstotliwości, okresu, wielokrotności okresu, odstępu czasu i stosunku dwóch częstotliwości.

W oparciu o w/w częstościomierze opracowano i zamontowano obrotomierz cyfrowy typu C-560 o parametrach: pomiar napięcia stałego od 10 µV do 1000 V, dokładność pomiaru ±0,05% wartości mierzonej ±0,01% wartości końcowej podzakresu; pomiar napięcia przemiennego od 0 ÷ 500 V w zakresie częstotliwości 40 Hz do 10 kHz dokładność ±0,05% wartości mierzonej ±0,05% wartości końcowej podzakresu.

Na fot. 2 pokazano zegar z odczytem cyfrowym typu C-533.

Ponadto eksponowane są dwa cyfrowe woltomierze kompensacyjne:
a/ typ V-527 woltomierz-omomierz umożliwiający pomiar napięć stałych w zakresie 10 µV - 2000 V z dokładnością ±0,01% wartości mierzonej ±0,0025% wartości końcowej podzakresu oraz rezystancji w zakresie 10 mΩ - 3999,9 kΩ z dokładnością ±0,01% wartości mierzonej i ±0,0025% wartości końcowej podzakresu;



Fot. 2. Zegar z odczytem cyfrowym typu C-533

b/ typ V-529 /fot. 3/ - woltomierz cyfrowy napięcia stałego i zmiennego umożliwiający pomiar napięcia stałego w zakresie 10 μV - 2000 V z dokładnością ±0,01% wartości mierzonej ±0,0025% wartości końcowej podzakresu i pomiar napięcia zmiennego w zakresie 10 μV - 3999,9 V ±0,05% wartości mierzonej ±0,05% wartości końcowej podzakresu przy pasmie częstotliwości 20 Hz ÷ 20 kHz.

W grupie przyrządów dla serwisu radiowego i telewizyjnego pokazano m.in.:
a/ Uniwersalny przyrząd telewizyjny typu K-933 przeznaczony do naprawy i strojenia odbiorników telewizji czarno-białej i kolorowej, pracujący w I i III pasmie częstotliwości, w systemie OIRT lub CCIR, a także do strojenia zakresu UKF odbiorników radiofonicznych. Dzięki wytwarzaniu własnych obrazów testowych, przyrząd typu K-933 pozwala na badanie odbiorników telewizyjnych niezależnie od emisji programu telewizyjnego;

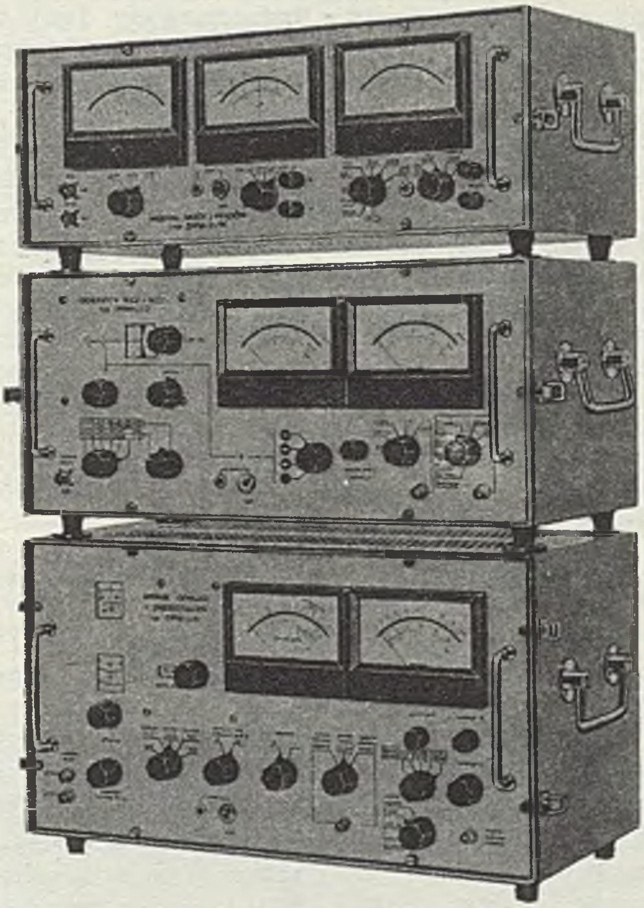


Fot. 3. Kompensacyjny woltomierz cyfrowy AC/DC typ V-529

b/ Zestaw pomiarowy dla radiotelefonów typ ZPFM-2, do napraw i konserwacji radiotelefonów typu FM, pracujący w zakresie częstotliwości 30 - 350 MHz.

Zestaw umożliwia dokonywanie następujących pomiarów:

- w odbiorniku: czułości, selektywności, zakresu działania układu blokady szumów, odporności blokady szumów na zakłócenia sygnałem sąsiedniego kanału, mocy wyjściowej, zniekształceń nieliniowych, szumów, charakterystyki małej częstotliwości /deemfazy/, prądów w punktach kontrolnych; kontrolę dostrojenia dyskryminatora;
- w nadajniku: mocy wyjściowej, dewiacji, ograniczenia dewiacji, zniekształceń modulacji, odstępu szumów, niepożądanej modulacji amplitudy, charakterystyki małej częstotliwości /preemfazy/, prądów w punktach kontrolnych i kontrolę działania stopnia małej częstotliwości /modulatora/.



Fot. 4. Zestaw pomiarowy dla badania radiotelefonów typu ZPFM-2

c/ Miernik modulacji AM/FM typu C-542 do oceny jakości emisji, dokonujący pomiarów następujących parametrów:

- wartość dewiacji przy modulacji FM w pięciu zakresach do 300 kHz przy sinusoidalnym sygnale modulującym w przedziale częstotliwości od 30 Hz do 25 kHz z dokładnością ±3%;
- wartość współczynnika głębokości modulacji AM w czterech zakresach do 100% przy sinusoidalnym sygnale modulującym w przedziale częstotliwości od 30 Hz do 25 kHz z dokładnością ±3%;
- wartość szkodliwej dewiacji częstotliwości przy modulacji AM, gdy głębokość modulacji amplitudy nie przekroczy 50%;
- wartość szkodliwej głębokości modulacji przy modulacji FM, gdy dewiacja sygnału mierzonego nie przekroczy ±50 kHz.

Miernik można wykorzystać również do:
- określenia współczynnika głębokości modulacji przy modulacji AM, sygnałami ciągłymi nie będącymi sinusoidą, gdy sygnał z wyjścia pośredniej częstotliwości będzie podawany na oscyloskop;
- detekcji sygnału FM przy dewiacji ±300 kHz /detekcja bez korekcji deemfazy/, korzystając z wyjścia małej częstotliwości;
- detekcji sygnału AM przy głębokości modulacji do 100% korzystając z wyjścia małej częstotliwości w zakresie 30 Hz ÷ 25 kHz.

Oprócz produkcji przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych prowadzi się w "Elpo" również produkcję elektronicznych przyrządów do pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Do najciekawszych rozwiązań konstrukcyjnych w tej grupie należą przyrządy:

a/ Tranzystorowy miernik wielkości mechanicznych typu N-104, do wielokanałowych pomiarów statycznych i dynamicznych przemieszczeń liniowych, ciśnień, przyspieszeń, amplitudy drgań. Przeznaczony jest on również do współpracy z czujnikami transformatorowymi typu OT, zasilanymi napięciem 5 V o częstotliwości 5 kHz. Każdy z trzech lub sześciu niezależnych kanałów pomiarowych przyrządu /wersja trzech lub sześciu kanałów/, wyposażony jest w układ kalibracji elektrycznej wzmocnienia w trzech punktach zakresu: 0, 50 i 100% pełnego odchylenia wskazówki miernika, oraz w optyczny wskaźnik przekroczenia zakresu liniowej pracy wzmacniacza /wskaźnik przesterowania/. Oddzielne wyjścia umożliwiają rejestrację przebiegów dynamicznych o częstotliwości w zakresie 0 ÷ 1000 Hz za pomocą oscyloskopu katodowego lub oscylografu pętlicowego, przeprowadzoną niezależnie dla każdego kanału.

Badany obiekt połączony jest z czujnikiem transformatorowym, którego typ zależy od rodzaju mierzonej wielkości. Dla pomiarów:
- przemieszczeń liniowych używa się czujników typu OT-05, OT-06, OT-03, OT-12, OT-14;
- ciśnień - czujników OT-21, OT-22;
- przyspieszeń - czujnika OT-20;
- amplitudy drgań - czujnika OT-25.

b/ Miernik drgań typu N-102 jest przyrządem przenośnym, umożliwiającym pomiar i rejestrację parametrów drgań mechanicznych - przyspieszeń w zakresie 0 - 20 g, przemieszczeń w zakresie 0 - 1000 mm, prędkości w zakresie 0 - 10 cm/s, maszyn, konstrukcji i urządzeń przy wykorzystaniu częstotliwości w zakresie 3 - 2000 Hz. Pomiary dokonywane są przy pomocy czujnika elektrodynamicznego typu OT-19, stanowiącego wyposażenie miernika.
c/ Obrotomierz cyfrowy typu N-103 jest przyrządem do pomiarów przemysłowych prędkości obrotowej wirujących części maszyn i urządzeń w zakresie 0,1 - 200 000 obrotów na min. z dokładnością ±0,05%. Maksymalny czas pomiaru - 1 sekunda. Modulator 1-, 6-, 60-, 600-elementowy. Mierzona prędkość obrotowa przetwarzana jest przez czujnik fotoelektryczny na impulsy elektryczne. Częstotliwość impulsów jest wprost proporcjonalna do badanej prędkości, a następnie mierzona metodą zliczania.

d/ Miernik czasu reakcji typu M-301 jest cyfrowym, w pełni stranzystorowanym przyrządem, przeznaczonym do pomiaru czasu reakcji prostej człowieka w zakresie 1 ms - 4 s. Zastosowanie oddzielnej przystawki pozwala na pomiar czasu reakcji złożonej, a zastosowanie specjalnego urządzenia programującego - na zautomatyzowanie procesu pomiaru. Możliwe jest ponadto wyeliminowanie udziału eksperymentatora z procesu badania przez zastosowanie urządzenia samoczynnie drukującego wyniki pomiaru.

e/ Tranzystorowy miernik poziomu dźwięku typu N-201 pozwala na bezpośredni pomiar oraz rejestrację poziomu hałasu mierzonego w decybelach w zakresie 40 - 139 dB w pasmie częstotliwości 31,5 - 12 500 Hz. Zmiana zakresu pomiarowego skokowa co 10 ±0,3 dB.

f/ Chromatograf gazowy typu N-503 do przeprowadzania analiz mieszanin gazów i cieczy, które dadzą się odparować w temperaturze do +350°C. Chromatograf składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

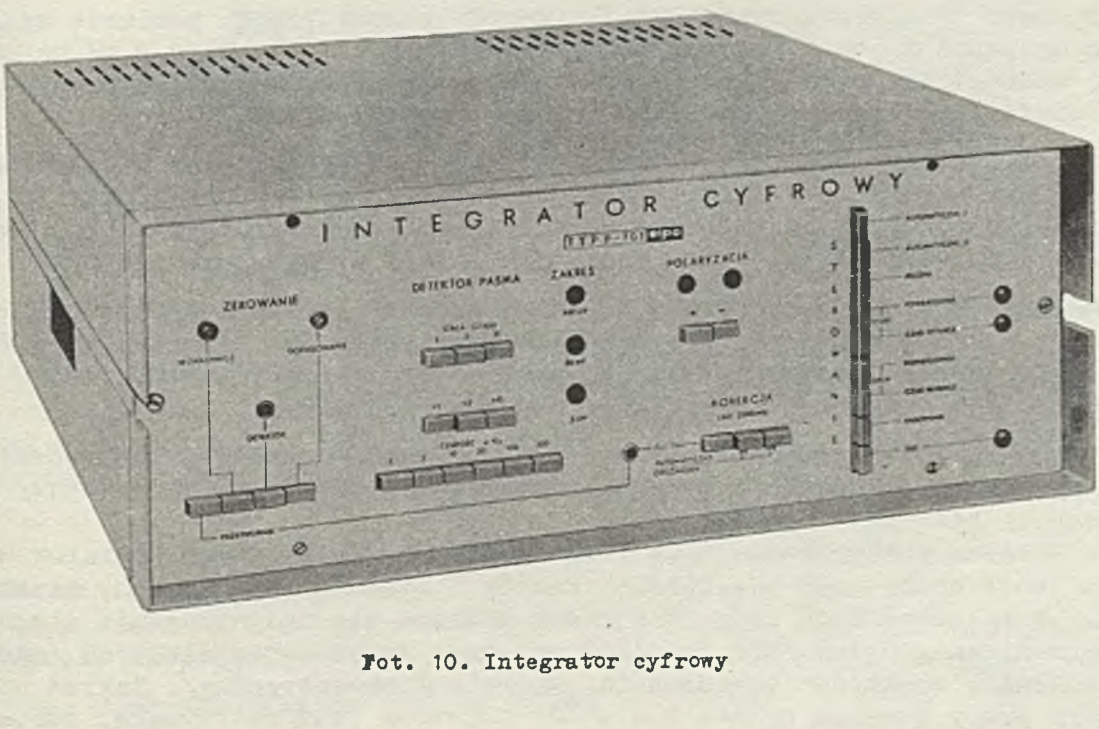
1. Analizatora zawierającego termostat kolumn oraz wymienne głowice z detektorami: płomieniowo-jonizacyjnym o czułości 1×10^{-6}%; przewodnościowo-cieplnym o czułości 1×10^{-2}%; termojonowym o czułości 1×10^{-7}%.
2. Regulatora temperatury termostatu kolumn +40 ÷ +300°C.
3. Regulatora temperatury dozowników i detektorów +40 ÷ +300°C.
4. Regulatora przepływów w zakresie: regulacji przepływu gazu nośnego 0...100 ml/min i regulacji przepływu powietrza 0...500 ml/min.

U w a g a:
- nieszczelność w układach przepływu gazu nośnego oraz w układzie przepływu powietrza jest mniejsza lub równa 0,005 kG/cm^2 min. dla argonu oraz 0,01 kG/cm^2 min. dla helu lub wodoru;
- stałość przepływu jest większa lub równa 1% w czasie 1 godziny dla pracy izotermicznej oraz 3% w czasie 1 godziny dla pracy programowanej.

5. Zasilacza katarometru pracującego w zakresie prądowym 50 ÷ 270 mA,
6. Elektrometru o zakresach pomiarowych 5×10^{-11}A, 5×10^{-10} A, 5×10^{-9} A, 5×10^{-8} A.
7. Programera temperatury o liniowym typie oprogramowania w czasie 0 - 30 min. w zakresie +40°C ÷ +300°C z dokładnością regulacji ±1°C przy stałości temperatury ±0,25°C i szybkości regulacji 1...40°C/min.
8. Rejestratora na taśmie szerokości 250 mm, zakresie pomiarowym 0,1/0/1,9 mV, błędzie pomiaru ±0,5% i regulowanym przesuwie taśmy: 20, 200, 600, 1200, 3600 mm/h.

Blokowy układ konstrukcyjny chromatografu pozwala na tworzenie zestawów pomiarowych bardziej lub mniej złożonych, w zależności od przeznaczenia.

g/ Integrator cyfrowy typu P-707 /fot. 5/ przeznaczony do współpracy z chromatografami gazowymi, służy do automatycznego i bezpośredniego opracowania danych dostarczonych przez chromatograf w trakcie pomiarów.



Fot. 10. Integrator cyfrowy

Automatyzacja pomiarów chromatograficznych ma na celu: zwiększenie dokładności pomiarów, skrócenie czasu potrzebnego na otrzymanie kompletnych danych cyfrowych oraz eliminację subiektywnych błędów odczytu i interpretacji danych analogowych. Udział obsługi w czasie pomiarów ogranicza się do uruchomienia zespołu chromatograf - integrator i odbioru gotowych danych po zakończeniu analizy.

Wyniki analizy badanej mieszaniny dostarczane są przez chromatograf w formie analogowego sygnału elektrycznego będącego funkcją dwu zmiennych: napięcia i czasu. Przebieg funkcji obrazujący wyniki ilościowej analizy chromatograficznej ma postać ciągu charakterystycznych impulsów - pasm chromatograficznych. Ilość pasm oraz ich powierzchnia w odniesieniu do linii zerowej, określają odpowiednio ilość składników oraz procentowy udział każdego z nich w analizowanej mieszaninie. Dla identyfikacji poszczególnych pasm określa się czas, który upłynął od chwili rozpoczęcia analizy do chwili otrzymania sygnału elektrycznego obrazującego kolejny składnik mieszaniny, tzw. czas retencji. W integratorze podlegają więc opracowaniu i przetworzeniu wyniki pomiarów dwóch wielkości: pól powierzchni poszczególnych pasm chromatograficznych /całki napięciowo-czasowe/ oraz czasów retencji /współrzędnych czasowych maksimów pasm chromatograficznych/.

h/ pH-metr przenośny typu N-511 do szybkiego pomiaru potencjału elektrycznego w zakresie $\pm$700 mV z zerem pośrodku skali i $\pm$1400 mV po przesunięciu zera oraz wykładnika aktywności jonów wodorowych pH w zakresie 0 ÷ 14 pH /0,1 pH na działkę wskaźnika/. Dokładność pomiaru lepsza niż $\pm$0,1 pH lub $\pm$10 mV. Stabilność zera lepsza niż $\pm$0,1 pH/miesiąc.

pHmetr jest przyrządem ruchomym o zasilaniu bateryjnym, co wpływa na jego dużą przydatność użytkową w wielu dziedzinach branż przemysłowych, w tym również w warunkach polowych.

i/ pH-metr precyzyjny typu N-512 /fot. 6/ przeznaczony jest do dokładnych pomiarów potencjału elektrycznego w zakresie 0 - 1400 mV /10 mV na działkę/ oraz wykładnika aktywności jonów wodorowych pH w zakresie 0 - 14 pH /0,1 pH na działkę/ w 14 podzakresach o szerokości 1,4 pH /0,01 pH na działkę/. Dokładność pomiaru $\pm$0,01 pH lub $\pm$1 mV.

j/ pH-metr przemysłowy typu N-513 służy do przemysłowych pomiarów wykładnika aktywności jonów wodorowych pH w zakresie 1 - 12 pH /0,2 pH na działkę/, szczególnie w przemyśle chemicznym, w ciężkich warunkach pracy oraz w atmosferze gazowo-wybuchowej w temperaturze do +60°C.

W przyrząd wbudowany jest wskaźnik klasy 1,5 wyskalowany w jednostkach pH. Dzięki zwiększonej mocy wyjściowej /prąd wyjściowy 0 ÷ 20 mA/ przy Rmax = 300 Ohm /można dołączyć do niego mało czułe drukarki i regulatory systemów elektropneumatycznych/. Stabilność zera lepsza niż 0,1%.

Odmianę powyższego przyrządu stanowi pH-metr przemysłowy typu N-514. Parametry techniczne tego przyrządu są identyczne jak pH-metru typu N-513. Nie jest jednak wyposażony we wskaźnik odczytu. Przystosowany jest do wbudowania w tablicach sterowniczych układów regulacji.

pH-metr N-512 wykonany jest w postaci panelu w obudowie tablicowej z blachy stalowej. Obydwa typy pH-metrów przemysłowych /N-513 i N-514/ współpracują z głowicami pomiarowymi:

- Głowicą pomiarową zanurzeniową typu N-551 do ciągłych pomiarów wskaźnika jonów wodorowych pH- silnych kwasów i zasad w zbiornikach, kanałach itp. W zależności od rodzaju pomiaru dobiera się indywidualnie długość zanurzeniową głowicy /500 lub 1000 mm/ oraz wyposażenie elektrod /elektroda szklana, elektroda odniesienia, opornik termometryczny/. Zakres temperatury pracy głowicy wynosi 0 - 90°C. Głowica jest wytrzymała, posiada

obudowę z polipropylenu, Klosz ochronny elektrody służy jednocześnie jako uszczelnienie hermetyczne elektrod pomiarowych, co osiąga się przez dociśnięcie pierścienia uszczelniającego. W celu zapewnienia stabilnej pracy, w kloszu wbudowany jest wyrównywacz ciśnienia. Głowica wyposażona jest w kabel do połączenia z pH-metrem oraz przetwornik do ultradźwiękowego czyszczenia elektrod za pomocą specjalnego generatora ultradźwiękowego o częstotliwości 40 kHz.

- Głowicą pomiarową przepływową typu N-552 do ciągłego pomiaru wskaźnika aktywności jonów wodorowych pH silnych kwasów i zasad w warunkach przepływu w przemysłowych procesach technologicznych. Maksymalny przepływ cieczy 40 ml/min. Maksymalne ciśnienie 4 atm. Zakres temperatury cieczy 0 ÷ 130°C. Zaletą głowicy przepływowej jest możliwość pomiaru pH nawet gęstych zawiesin w głównym strumieniu przepływowym lub w gałęziach bocznych strumienia głównego. Głowica posiada klosz z wyrównaczem ciśnienia lub dołączane własne źródło ciśnienia. Dzięki temu uzyskuje się stałość ciśnienia na elektrodzie ciśnienia, co rzutuje na jej stabilną pracę. Konstrukcja zewnętrzna wykonana jest ze stali nierdzewnej. Głowica wyposażona jest w elektrody: szklaną, odniesieniową, opornik kompensacji termicznej oraz przetwornik do ultradźwiękowego czyszczenia elektrod za pomocą ultradźwiękowego generatora o częstotliwości 40 kHz.

zopan WARSZAWA

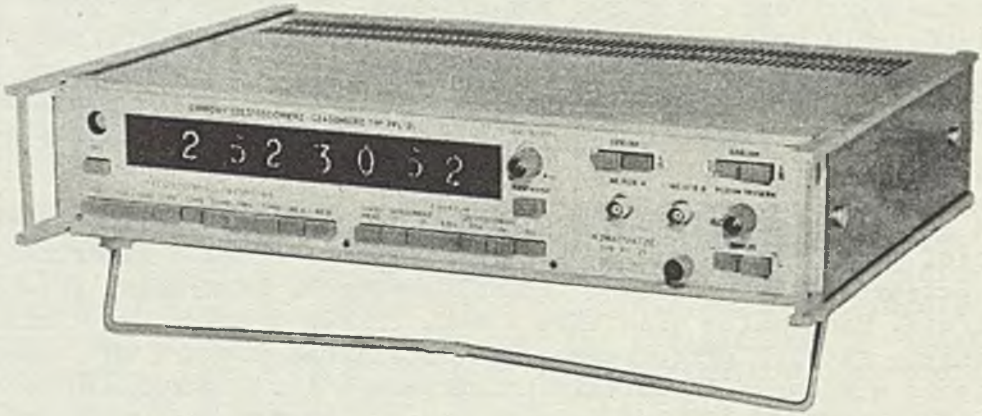
EKSPOZYCJA ZAKŁADU OPRACOWAŃ I PRODUKCJI APARATURY NAUKOWEJ "ZOPAN" NA XLI MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH

Na XLI MTP "ZOPAN" wystawi wszystkie typy przyrządów, których produkcja rozpocznie się w latach 1972 - 73. W celu scharakteryzowania profilu produkcji i pokazania jej nowoczesności, podano niżej parametry techniczne wybranych przyrządów.

Częstościomierz-czasomierz liczący typu PFL-20

Zakres pomiaru częstotliwości	0 - 50 MHz
Zakres pomiaru okresu czasu i odstępu czasu	1 μs - 10^8s
Stabilność częstotliwości	$\pm 1.10^{-8}$/dobę

Wykonany techniką układów scalonych.



Częstościomierz liczący typu PFL-23

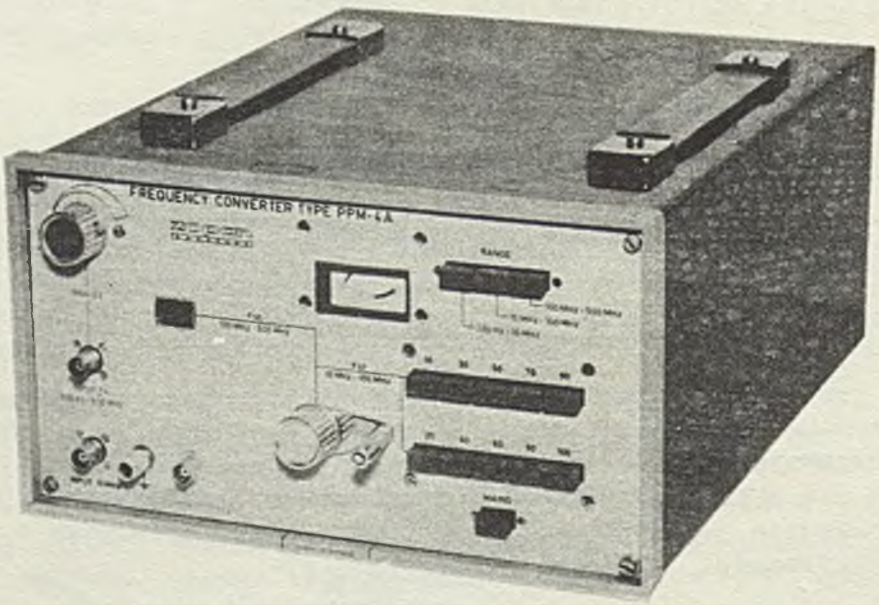
Zakres pomiaru częstotliwości	10 Hz - 25 MHz
Czas pomiaru	0,01 s; 0,1 s; 1 s; 10 s
Stabilność częstotliwości	$\pm 1.10^{-5}$/dobę lub $\pm 2.10^{-9}$/dobę

Wykonany techniką układów scalonych.

Dla rozszerzenia zakresu pomiaru częstotliwości produkujemy:

Przystawkę mieszającą typu PPM-4A

Zakres pomiaru częstotliwości do 500 MHz



Generator RC typu PO-18

Zakres pomiaru częstotliwości	20 Hz $\div$ 600 kHz
Dokładność ustawienia częstotliwości	$\pm 1\%$ ± 1 Hz
Napięcie wyjściowe	0 $\div$ 31,6 V regulacja płynna i skokowa

Generator RC typu PO-20

Zakres pomiaru częstotliwości	20 Hz ÷ 200 kHz
Dokładność ustawienia częstotliwości	±1% ±1 Hz
Stabilność częstotliwości	0,05%/godz.
Napięcie wyjściowe	1 mV ÷ 3,14 V
Współczynnik zawartości harmonicznych	
w zakresie 20 Hz ÷ 300 Hz	0,2%
300 Hz ÷ 200 kHz	0,1%

Generator dekadowy RC typu PW-11

Zakres pomiaru częstotliwości	10 Hz ÷ 99900 Hz
Dokładność ustawienia częstotliwości	1%
Stabilność częstotliwości	±0,05%/godz.
Maksymalne napięcie sinusoidalne	10 V
Maksymalne napięcie prostokątne	20 V_{p-p}

Wykonany techniką układów scalonych.

Generator sygnałowy typu PG-18

Zakres pomiaru częstotliwości	10 kHz ÷ 72 MHz
Dokładność skalowania	±1%
Wewnętrzne częstotliwości modulujące	400 Hz, 1 kHz, 4 kHz
Modulacja zewnętrzna	20 Hz ÷ 20 kHz

Przyrząd posiada kwarcową kalibrację częstotliwości.

Generator podwójny impulsów typu PGP-4

Zakres pomiaru częstotliwości	1 Hz ÷ 10 MHz
Szerokość impulsów	50 ns ÷ 200 ms
Opóźnienie impulsów	0 ÷ 300 ms
Regulacja czasu narastania	12 ns ÷ 20 ms

Dzielnik-mnożnik częstotliwości typu PDM-2

Częstotliwości wzorcowe	10 MHz, 5 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 200 kHz, 100 kHz..........1 Hz

ZAKŁADY WYTWÓRCZE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH "ERA"

Tegoroczna ekspozycja Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych "Era" na XLI Międzynarodowych Targach Poznańskich jest podzielona tematycznie na trzy części. Elektryczne przyrządy pomiarowe eksponowane w pawilonie 13 oraz urządzenia informatyki i dźwiękochłonne wyposażenie wnętrz - w pawilonie 38.

Wśród nowości w dziedzinie mierników elektrycznych można wyróżnić wielozakresowe mierniki precyzyjne laboratoryjne typów PE-2, PM-2 i LG-1, zmodernizowane megaomomierze induktorowe typów IMI-11, IMI-21 i IMI-31, duże mikroamperomierze tablicowe typów MK-4A, MP-4A i MZ-4A oraz miernik uniwersalny typu UM-6.

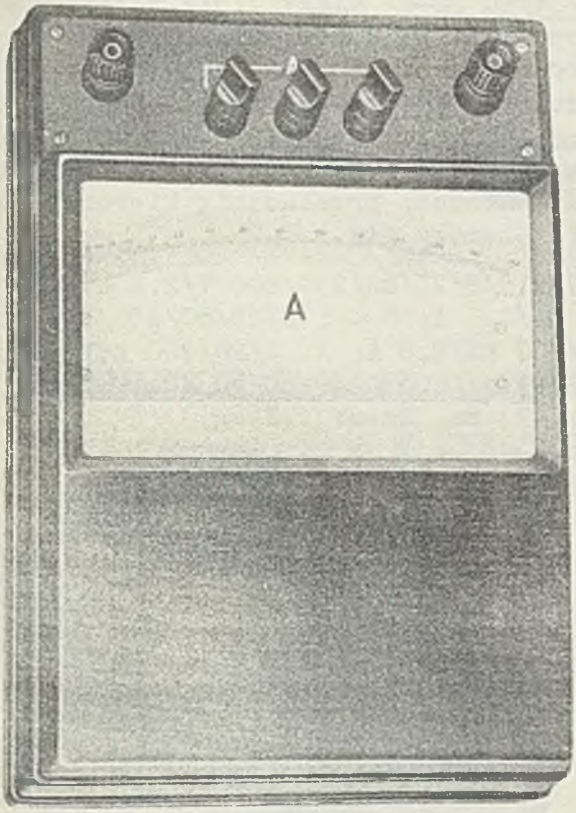
Woltomierze czterozakresowe typu PE-2 klasy 0,2 wyposażone są w precyzyjny ustrój pomiarowy elektromagnetyczny o dwóch odpychających się rdzeniach i wskazówkę świetlną. Są one przeznaczone do mierzenia napięcia stałego i wartości skutecznej napięcia przemiennego w zakresach: 7,5/15/30/60 V lub 75/150/300/600 V. Użytkowy zakres częstotliwości: 25... 2 000 Hz. Długość podziałki: 150 mm. Długość wskazówki świetlnej: 385 mm. Wymiary: 288 x 201 x 131 mm. Masa: 3,5 kg.

Amperomierze dwuzakresowe typu PE-2 klasy 0,2 /zbudowane podobnie jak opisane wyżej woltomierze/ przeznaczone są do mierzenia prądu stałego i wartości skutecznej prądu przemiennego w zakresach: od 7,5/15 mA do 3/6 A. Użytkowy zakres częstotliwości: 25...1000 Hz.

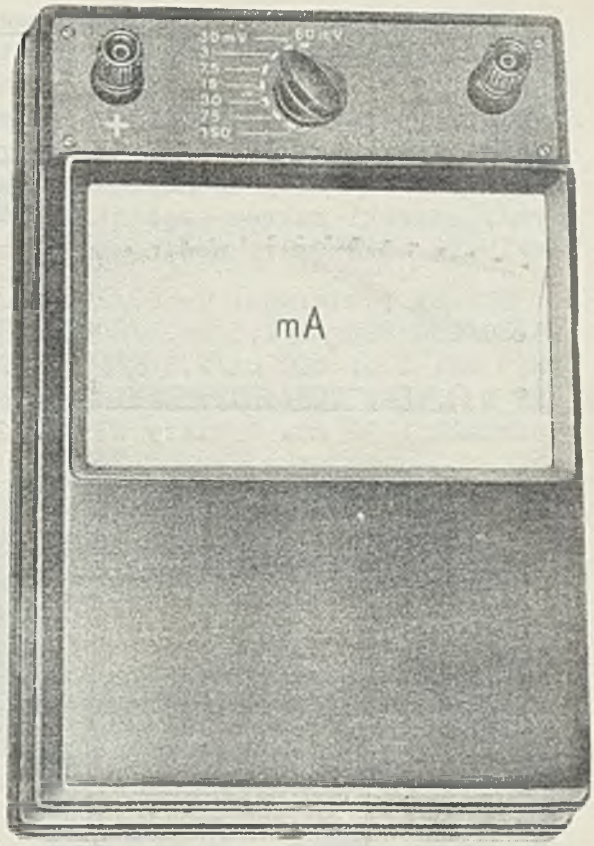
Woltomierz dwunastozakresowy typu PM-2 klasy 0,2 posiada precyzyjny magnetoelektryczny ustrój pomiarowy z ruchomą cewką i wskazówką świetlną. Jest on przeznaczony do mierzenia napęcia stałego w zakresach: 0,15/0,3/0,75/1,5/3/7,5/15/30/75/150/300/750 V. Długość podziałki: 150 mm. Długość wskazówki świetlnej: 385 mm. Wymiary: 287 x 200 x 130 mm. Masa: 3,5 kg.

Amperomierze sześciozakresowe typu PM-2 klasy 0,2 /zbudowane podobnie jak opisany wyżej woltomierz/ są przeznaczone do mierzenia prądu stałego oraz do współpracy z bocznikami o spadku napięcia 30 mV lub 60 mV. Zakresy pomiarowe: 30/75/150/300/750/1500 µA, 30/60 mV/3/7,5/15/30/75/150 mA, 30/60 mV/0,15/0,3/0,75/1,5/3/7,5 A.

Miliwoltomierz dziesięciozakresowy typu LG-1 ma bardzo czuły magnetoelektryczny ustrój pomiarowy z ruchomą cewką i ze wskazówką świetlną. Jest on przeznaczony do mierzenia napięcia stałego o zakresach: 1/2/5/10/20/50/100/200/500/1000 mV. Rezystancja wejściowa: 500 kΩ/V. Długość po-



Fot. 1. Amperomierz dwuzakresowy typu PE-2



Fot. 2. Amperomierz sześciozakresowy typu PM-2

działki: 140 mm. Długość wskazówki świetlnej: 438 mm. Wymiary: 298 x 195x x 154 mm. Masa: 2,3 kg.

Mikroamperomierz dziesięciozakresowy typu LG-1 /zbudowany podobnie jak opisany wyżej miliwoltomierz/, przeznaczony jest do mierzenia prądu stałego w zakresach: 1/2/5/10/20/50/200/500/1000 μA.

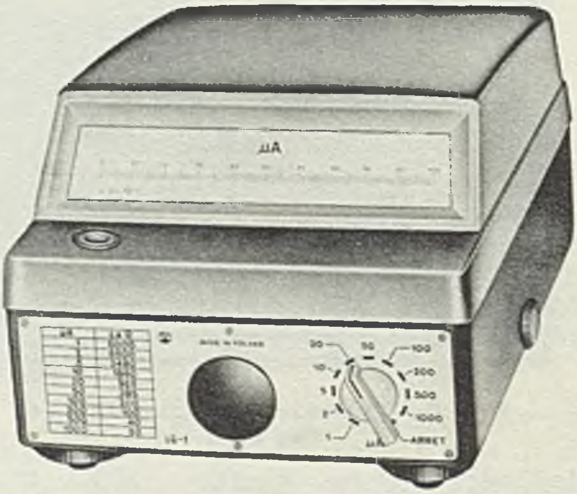
Megaomomierze induktorowe typów IMI-11, IMI-21 i IMI-31, klasy 1 są zmodernizowanymi wersjami megaomomierzy typów IMI-1, -2, -3. Są one przeznaczone do mierzenia rezystancji izolacji różnych urządzeń elektrycznych, zwłaszcza w warunkach terenowych. Wbudowana prądnica o napędzie ręcznym uniezależnia te przyrządy od jakichkolwiek zewnętrznych źródeł zasilania. Zakresy pomiarowe: IMI-11: zakres - 100 MΩ , napięcie - 500 V, IMI-21: zakres - 20 MΩ , napięcie 250 V; IMI-31: zakres 200 MΩ , napięcie - 1000 V. Długość podziałki: 78 mm. Długość wskazówki: 50 mm. Wymiary: 150 x 106 x x 99 mm. Masa: 1,5 kg.

Mikroamperomierze tablicowe typów MK-4A, MP-4A i MZ-4A klasy 0,5 /różniące się tylko obudową/ mają bardzo czuły magnetoelektryczny ustrój pomiarowy z ruchomą cewką. Są one przeznaczone do mierzenia prądu stałego w przenośnych lub stacjonarnych elektronicznych i elektrycznych urządzeniach pomiarowych /np. w pH-metrach/, w których odczytywania wartości wskazanych dokonuje się z bliska. Zakresy pomiarowe: od 10 A do 600 μA. Długość podziałki: 130 mm. Długość wskazówki: 78 mm. Masa: około 0,7 kg.

Mikroamperomierze typu MK-4A mają konwencjonalną obudowę z prostokątną częścią natablicową wykonaną z tworzywa sztucznego, nieprzezroczystego z szybką szklaną. Część natablicowa mikroamperomierzy typu MP-4A ma wymiary takie same, lecz jest wykonana z przezroczystego tworzywa sztucznego, nie wymaga więc szybki. Mikroamperomierz typu MZ-4A część natablicową posiada taką jak typ MP-4A. Dodatkowa metalowa ramka umożliwia zmontowanie go za tablicą, przy czym na czołowej stronie tablicy widoczna jest tylko mała, wąska ramka. Wymiary części natablicowej: MK-4A i MP-4A - 160 x 125 mm, MZ-4A - 169 x 98 mm.

Miernik uniwersalny wielozakresowy typu UM-6 klasy 1,5/2,5 jest nowoczesnym przyrządem o szerokim zastosowaniu. Posiada szereg zalet, takich jak: długie, czytelne podziałki na ukośnej podziałówce, ułatwiające odczytywanie wskazań, przełączniki klawiszowe, obwody drukowane, odporność na przeciążenia elektryczne i na wstrząsy mechaniczne, duża rezystancja wejściowa /63 kΩ /V przy napięciu stałym i 20 kΩ /V przy napięciu przemiennym/, szeroki zakres częstotliwości użytkowych, przełącznik kierunku odchylenia wskazówki, nowoczesny kształt obudowy itp.

Zkresy pomiarowe: U-:80/250/800 mV/2,5/8/25/80/250/800 V/2,5 kV; I-: 25/80/250/800 µA/2,5/8/25/80/250/800 mA/2,5 A; U ~ : 8/25/80/250/800 V/ /2,5 kV; I ~: 800 µA/2,5/8/25/80/250/800 mA/2,5 A; R: 2/20/200 kΩ /2/ /20 MΩ ; C: 0,5/5 µF; poziom przenoszenia: 20/30/40/50/60 dB. Długość podziałki: 92 mm. Wymiary 231 x 124 x 123 mm. Masa: 1,8 kg.



Fot. 3. Miliwoltomierz dziesięciozakresowy typu LG-1



Fot. 4. Miernik uniwersalny wielozakresowy typu UM-6

Oprócz wyżej opisanych nowości Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych "Era" eksponują w pawilonie 13 szeroki wachlarz mierników laboratoryjnych klasy 0,5, kilka mierników uniwersalnych wielozakresowych, omomierze kieszonkowe, zestawy rezystorów dekadowych, walizki pomiarowe itp.

Fot. A. Ratajska

LUMEL

LUBUSKIE ZAKŁADY APARATÓW ELEKTRYCZNYCH "LUMEL" W ZIELONEJ GÓRZE

Program produkcyjny Lubuskich Zakładów Aparatów Elektrycznych "Lumel" na rok 1972 obejmuje elektryczne mierniki tablicowe, mierniki uniwersalne i cęgowe, regulatory temperatury, rejestratory kompensacyjne i pneumatyczne, przekaźniki pomocnicze pośredniczące oraz przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych.

Szeroki asortyment produkowanych wyrobów, stałe doskonalenie i unowocześnianie technologii i organizacji produkcji, wysoka jakość wyrobów przyczyniają się do osiąganej przez Przedsiębiorstwo, szczególnie w ostatnich latach, wysokiej dynamiki rozwoju eksportu. Wzrost dostaw na rynki zagraniczne związany jest ściśle z nowoczesnością wyrobów, rozwojem programu asortymentowego produkcji, konkurencyjnością cen oraz z szeroko prowadzoną akwizycją. Od kilku lat udział nowo uruchamianych wyrobów w wartości eksportu waha się w Przedsiębiorstwie w granicach 35 - 40%.

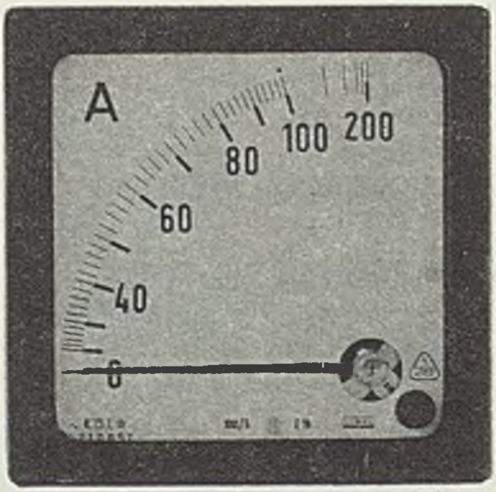
Wykorzystując zdobyte doświadczenia "Lumel" wychodzi na MTP w roku bieżącym z szeroką ofertą i zgłasza gotowość podjęcia dalszej produkcji kooperacyjnej na rzecz firm zagranicznych z krajów kapitalistycznych, zarówno w zakresie produkcji wyrobów gotowych jak i ich elementów oraz w zakresie odlewów ciśnieniowych ze stopów aluminiowych.

Zmiany asortymentowe produkcji związane z nowymi uruchomieniami idą w kierunku unowocześniania wyrobów w oparciu o najnowsze osiągnięcia techniki, zwiększania niezawodności i miniaturyzacji.

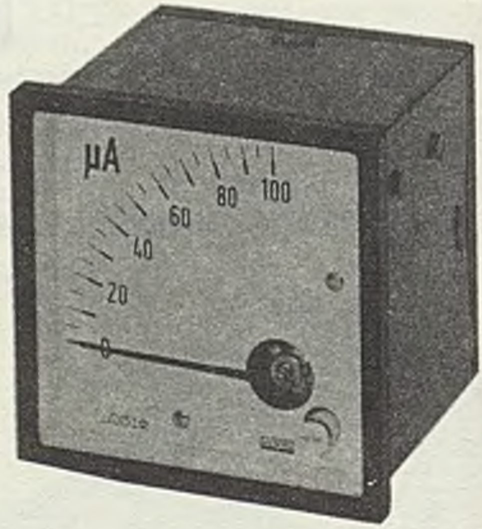
Mierniki tablicowe o wymiarach części czołowej 96 x 96 mm

Dotychczasowy program produkcji woltomierzy, amperomierzy i częstościomierzy kwadratowych o kącie podziałki 90° obejmował mierniki o wymiarach części czołowej 72 x 72 mm i 144 x 144 mm. Został on w bieżącym roku rozszerzony o grupę mierników o wymiarach części czołowej 96 x 96 mm, które w zależności od wbudowanego ustroju pomiarowego mogą być stosowane do pomiaru różnych wielkości elektrycznych. Są to:
- woltomierze i amperomierze magnetoelektryczne typu M19 przeznaczone do pomiarów napięcia i prądu stałego;
- woltomierze i amperomierze magnetoelektryczne prostownikowe typu M19P, służące do pomiarów napięcia i prądu przemiennego o częstotliwości od 30 Hz do 10 000 Hz;

- woltomierze i amperomierze elektromagnetyczne typu E19 /fot. 1/ przeznaczone do pomiarów napięcia i prądu przemiennego o częstotliwości od 45 Hz do 65 Hz;
- częstościomierze wskazówkowe typu C19 o zakresach pomiarów częstotliwości 47...53 Hz lub 57...63 Hz.



Fot. 1. Amperomierz elektromagnetyczny typu E19



Fot. 2. Amperomierz magnetoelektryczny typu M17S

Mierniki tablicowe z wąską ramką

Obok mierników o tradycyjnej szerokości ramki obudowy prowadzone są w "Lumelu" prace nad konstrukcją mierników z wąską ramką i w obudowie blaszanej.

Na MTP-72 eksponujemy z tej grupy wyrobów dwie konstrukcje: mierniki kwadratowe o wymiarach części czołowej 72 x 72 mm /fot. 2/ oraz mierniki prostokątne o wymiarach części czołowej 144 x 72 mm.

Ze względu na szeroki asortyment mierników tablicowych produkowanych przez LZAE "Lumel" dalsze wyroby z "wąską ramką" będą wprowadzane sukcesywnie w latach 1972 - 73 w kolejności wynikającej głównie z zapotrzebowania odbiorców zagranicznych.

Mierniki tablicowe cyfrowe

W bieżącym roku przystąpiono do uruchamiania produkcji cyfrowych mierników tablicowych typu N2 o wymiarach części czołowej 72 x 72 mm /fot. 3/ i typu N1 o wymiarach części czołowej 144 x 72 mm. Mierniki te przeznaczone są do pomiaru napięcia i prądu stałego, mogą także służyć do pomiaru innych wielkości elektrycznych lub nieelektrycznych przetworzonych na sygnał napięciowy lub prądowy.

Wynik pomiaru wskazywany jest bezpośrednio na trzycyfrowym polu odczytowym. Wymiary części czołowych umożliwiają stosowanie przyrządów w typowych zestawach tablicowych.



Fot. 3. Miliwoltomierz tablicowy cyfrowy typu N2

Poza tym mierniki typu N1 i N2 mogą być stosowane jako mierniki aparatowe do numeryzacji analogowej aparatury pomiarowej.

Podstawowe bloki przyrządów wykonane są na obwodach scalonych lub na tranzystorach krzemowych, co zapewnia dużą trwałość przyrządów.

Dane techniczne mierników cyfrowych
Zakresy podstawowe: N1-999 mV, N2 - 199 mV
Uchyb podstawowy: N1 - ±0,2% N2 - ±0,5% ±1 jedn.
Zakres temperatur pracy: +5°C do +45°C
Uchyb temperaturowy: N1 - $\pm 8.10^{-3}/^{\circ}C$
N2 - $\pm 5.10^{-4}/^{\circ}C$
Rodzaj wskaźnika: lampa cyfrowa LC 531
Tłumienie zakłóceń: 60 dB
Czas trwania pomiaru: 50 ms
Częstotliwość powtarzania pomiarów: N1 2/s, N2 5/s
Wyjście na drukarkę: BCD na żądanie /tylko N1/
Napięcie zasilające: 220 V +10%, 50 Hz
Moc pobierana: N1 - 8,4 VA, N2 - 6 VA
Rozmiary: N1 - 144 x 72 x 195 mm, N2 - 72 x 72 x 195 mm
Masa: N1 - 1,3 kg, N2 - 0,95 kg

Zakresy pomiarowe mierników cyfrowych N1 i N2 podano w tablicy 1.

Tablica 1

Oznaczenie przyrządu	Napięcie mierzone	Oznaczenie przyrządu	Napięcie mierzone	Rezystancja wejściowa
N1-1 N1-2 N1-3 N1-4	0-999 mV 0-9,99 V 0-99,9 V 0-999 V	N2-1 N2-2 N2-3 N2-4 N2-5	0-199 mV 0-1,99 V 0-19,9 V 0-199 V 0-1000 V	150 kΩ 1 MΩ 1 MΩ 1 MΩ 1 MΩ
	Prąd mierzony		Prąd mierzony	
N1-5 N2-6 N1-7 N1-8	0-999 μA 0-9,99 mA 0-99,9 mA 0-999 mA	N2-6 N2-7 N2-8 N2-9 N2-10	0-199 μA 0-1,99 mA 0-19,9 mA 0-199 mA 0-1,00 A	1 kΩ 100 Ω 10 Ω 1 Ω 0,1 Ω

Mierniki uniwersalne

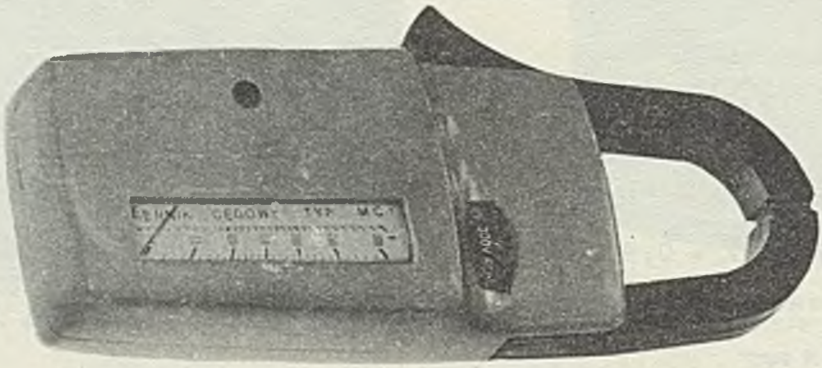
W roku 1972 rodzina tych mierników reprezentowana przez znane już Lavo-2, Lavo-3, Lavo-PT3 powiększy się o 2 nowe typy wyrobów.

Mierniki cęgowe typu MC1

Mierniki cęgowe MC1 /fot. 4/ przeznaczone są do pomiarów prądów przemiennych w instalacjach i urządzeniach energetycznych o napięciu znamionowym do 600 V bez konieczności przerywania obwodu elektrycznego oraz do pomiarów napięć przemiennych i rezystancji.

Zakresy pomiarowe	
- prądu przemiennego	0...4-10-30-100-300 A
- napięcia przemiennego	0...150-300-600 V
- rezystancji	0,2...5...50 kΩ
Klasa dokładności	2,5
Napięcie zasilania	1,35 V, ogniwo rtęciowe typu MR6
Wymiary	83,5 x 186 x 34 mm
Masa	ca 0,4 kg
Do przewodów o średnicy	max 35 mm

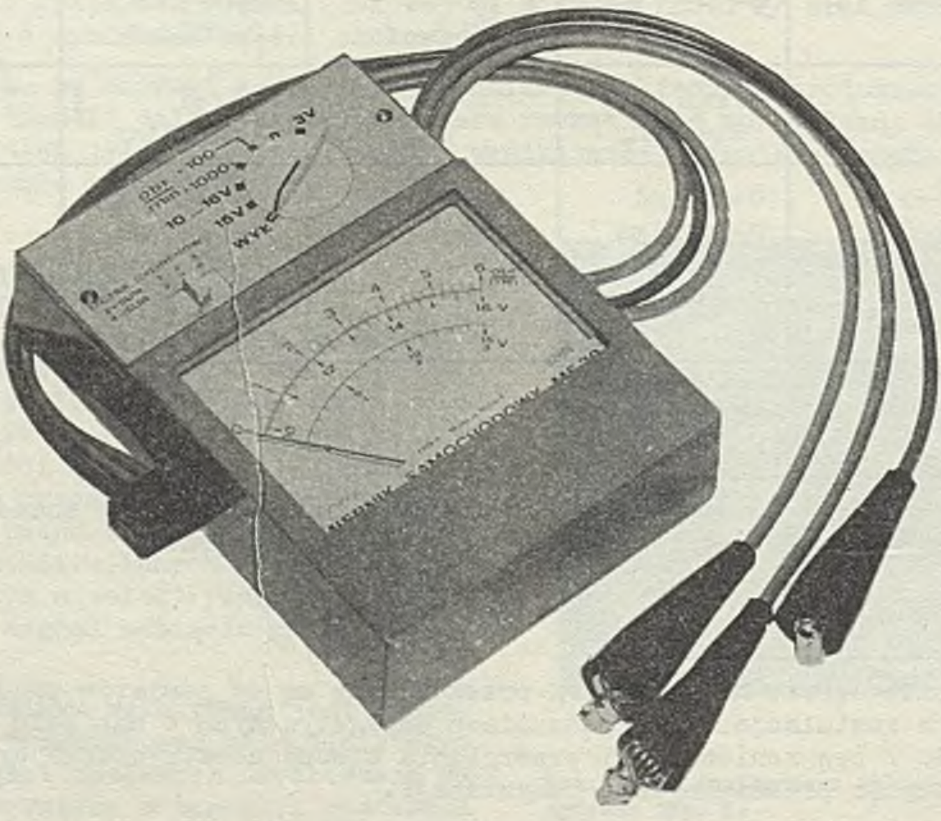
Normalne wyposażenie miernika obejmuje: 1 wtyczkę zakończoną dwoma przewodami, 2 krokodylki, 2 nasadki ostrzowe oraz futerał.



Fot. 4. Miernik cęgowy typu Mc 1

Mierniki samochodowe typu MS 20

Mierniki samochodowe MS 20 /fot. 5/ są podręcznymi przyrządami wielozakresowymi, służącymi do pomiarów: prędkości obrotowej silników z zapłonem iskrowym, dwusuwowych o 1, 2, 3 cylindrach i silników czterosuwowych o 2, 4, 6 cylindrach z rozdzielaczem zapłonu, oraz do pomiaru napięcia stałego.



Fot. 5. Miernik samochodowy typu MS 20

Dane techniczne

Zakresy pomiarów:

- prędkości obrotowej	0...600 obr/min	0...6000 obr/min
- napięcia stałego	0...3 V	
	0...15 V	
	10...16 V	
Klasa dokładności		
- obrotomierza	5	
- woltomierza	2,5	
Długość łuku podziałki	78 mm	
Wymiary	95 x 132 x 46 mm	
Ustawienie przy pracy	dowolne	
Masa	ok. 0,38 kg	

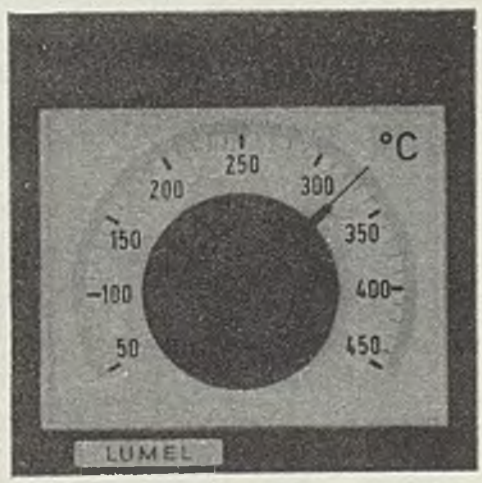
Normalne wyposażenie miernika obejmuje: wtyczkę z przewodami i krokodylkami w osłonie izolacyjnej oraz futerał.

Mierniki MS 20 posiadają magnetoelektryczny ustrój pomiarowy. Pomiar napięcia stałego dokonuje się w układzie o szeregowym połączeniu rezystorów, pomiarów napięcia stałego w zakresie 10...16 V w układzie mostkowym z diodą Zenera. Pomiaru prędkości obrotowej dokonuje się w specjalnym układzie zasilanym z obwodu zapłonowego silnika. Do zmiany zakresów pomiarowych służy przełącznik obrotowy, umieszczony w górnej części obudowy. W bocznej ściance obudowy znajduje się gniazdo do przyłączania specjalnej wtyczki z trzema przewodami zakończonymi krokodylkami w osłonach izoalcyjnych, umożliwiającymi niezawodne przyłączenie przyrządu do obwodu pomiarowego.

Regulatory temperatury

Produkcja tej grupy wyrobów oparta jest w LZAE "Lumel" głównie na licencji firmy Joens /NRF/. Jako uzupełnienie asortymentu Zakład oferuje dwa nowe typy regulatorów: dwupołożeniowy elektroniczny regulator temperatury systemu Withof /NRF/ typu RE 5 /fot. 6/ oraz dwupołożeniowy elektroniczny regulator temperatury typu RE 7.

Regulatory RE 5 i RE 7 znajdują zastosowanie w układach regulacji temperatury. Ponadto mogą służyć do sygnalizacji różnych wielkości granicznych, przetworzonych na sygnał zmiennej rezystancji lub napięcia. Mogą one współpracować z rezystorem termometrycznym Pt 100, a regulatory RE 5 również z termoelementem Fe-Ko.



Fot. 6. Dwupołożeniowy elektroniczny regulator temperatury typu RE 5

Parametry techniczne regulatorów RE 5

Wymiary	96 x 96 x 81 mm
Masa	0,5 kg

Sprzężenie zwrotne RC typu PD. Zakres proporcjonalności 2,5% symetrycznie wokół wartości nastawionej /sygnalizator nie posiada sprzężenia/.

Nieczułość regulatora PD: 0,5°C, regulatora bez sprzężenia zwrotnego ±0,5% zakresu przy współpracy z termoelementem Fe-Ko oraz ±0,25% zakresu przy współpracy z rezystorem termometrycznym Pt100. Wykonanie z Fe-Ko posiada kompensację dla temperatury odniesienia +20°C.

Zasilanie regulatorów do współpracy:
- z termoelementem Fe-Ko: 110/115 V ±10% lub 220 V ±10%, 48-60 Hz
- z rezystorem termometrycznym Pt100: 220 V ±10%, 48-60 Hz
Moc pobierana z regulatora ca 3 VA.

Na wyjściu regulatora znajduje się przekaźnik o dopuszczalnym obciążeniu styków przy cos φ = 1
P ≥ 150 VA, J ≥ 1 A, U ≥ 220 V z wbudowanym układem zabezpieczającym przed iskrzeniem styków.

W przypadku przerwy czujnika lub podobnie działającego uszkodzenia regulatora przekaźnik jest niewzbudzany i wyłącza moc grzejną. Regulatory do współpracy z rezystorem Pt 100 posiadają ponadto dodatkowy układ zabezpieczający także w przypadku zwarcia rezystora termometrycznego.

Regulatory posiadają estetyczną obudowę wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu szczelności IP-30 dla obudowy i IP-20 dla zacisków przyłączonych. Zestawienie wykonań regulatorów RE 5 podano w tablicy 2.

T a b l i c a 2

T y p	Zakres regulacji	Nr katalogowy
RE 5 Regulator ze sprzężeniem zwrotnym PD	0...+200°C Fe-Ko 0...+300°C Fe-Ko +50...+450°C Fe-Ko +50...+600°C Fe-Ko 0...+400°C Pt-100	9404 435 02121 9404 435 02131 9404 435 02151 9404 435 02111 9404 435 01901
RE 5 Regulator bez sprzężenia zwrotnego SYGNALIZATOR	0...+200°C Fe-Ko 0...+300°C Fe-Ko +50...+450°C Fe-Ko +50...+600°C Fe-Ko 0...+400°C Pt-100	9404 435 02122 9404 435 02132 9404 435 02152 9404 435 02112 9404 435 01912

Parametry techniczne regulatorów RE 7

Wymiary	72 x 72 x 120 mm
Masa	0,3 kg
Dokładność nastawienia wielkości regulowanej	1,5%
Nieczułość	0,5%
Napięcie zasilania	220 V ±10%, 50 - 60 Hz
Moc pobierana	ca 2 VA
Zakresy regulacji	Pt 100; 0...+150°C 0...+250°C 0...+400°C

Dopuszczalne obciążenie styków przekaźnika
prąd przemienny cos φ = 1; 2 x 500 VA przy I ≥ 3 A, V ≥ 250 V
cos φ = 0,5; 2 x 200 VA przy I ≥ 1,2 A, V ≥ 250 V
prąd stały 2 x 200 W przy I ≥ 2 A, V ≥ 250 V

W przypadku przerwy w obwodzie czujnika pomiarowego lub podobnie działającego uszkodzenia regulatora przekaźnik pozostaje niewzbudzony, wyłączając moc grzejną.

W wykonaniu specjalnym regulator RE 7 może być wyposażony w termiczne sprzężenie zwrotne nadające regulacji charakter zbliżony do PD przy X p = ±5% zakresu.

Regulatory posiadają obudowy wykonane z tworzywa sztucznego. Na uwagę zasługują bardzo małe rozmiary i objętość regulatorów. Prosta konstrukcja ułatwia obsługę i serwis.

Przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych

Po raz pierwszy w roku bieżącym eksponujemy na Międzynarodowych Targach Poznańskich przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych, których produkcja została uruchomiona w Zakładzie Doświadczalnym Aparatury Pomiarowo-Regulacyjnej przy LZAE "Lumel".

Przetworniki pomiarowe przetwarzają wielkości elektryczne na stałoprądowy sygnał 0...1 mA lub 0...5 mA. Są to przetworniki: napięcia i natężenia prądu przemiennego, mocy czynnej i biernej, częstotliwości, przesunięcia fazowego między napięciem i prądem, nominalnego napięcia prądu przemiennego, napięcia i natężenia prądu stałego. Niektóre z produkowanych przetworników mają prąd wyjściowy 1 mA przy określonej rezystancji obciążenia /2; 4 lub 7 kΩ /. Mogą one jednak współpracować z przetwornikiem sygnału, dając na wyjściu prąd wymuszony 0...5 mA niezależnie od zmian rezystancji obciążenia 0...2 000 Ω . Obudowa przetwornika wykonana z aluminium zapewnia stopień szczelności IP 54. Przewody do przetwornika doprowadza się przez trzy metalowe dławiki. Mocowanie przetwornika do tablicy może być wykonane w dowolnej pozycji.

Przetworniki pomiarowe produkowane są w następujących odmianach:

Przetworniki mocy:

A. Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...1 mA
- mocy czynnej prądu przemiennego jednofazowego typu PP1-1,
- mocy czynnej prądu przemiennego trójfazowego typu PP3-1,
- mocy biernej prądu przemiennego jednofazowego typu PPb-1;

B. Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA
- mocy czynnej prądu przemiennego jednofazowego typu PP1-2,
- mocy czynnej prądu przemiennego trójfazowego typu PP3-2,
- mocy biernej prądu przemiennego jednofazowego typu PPb-2.

Przetworniki fazy:

A. Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...1 mA
- fazy między napięciem i prądem w obwodach prądu przemiennego jednofazowego typu Pφ 1-1,
- fazy między napięciem i prądem w obwodach prądu przemiennego trójfazowego typu Pφ 3-1;

B. Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA
- fazy między napięciem i prądem w obwodach prądu przemiennego jednofazowego typu Pφ 1-2,
- fazy między napięciem i prądem w obwodach prądu przemiennego trójfazowego typu Pφ 3-2.

Przetworniki częstotliwości sieciowej

A. Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...1 mA typu Pf -1;

B. Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA typu Pf -2.

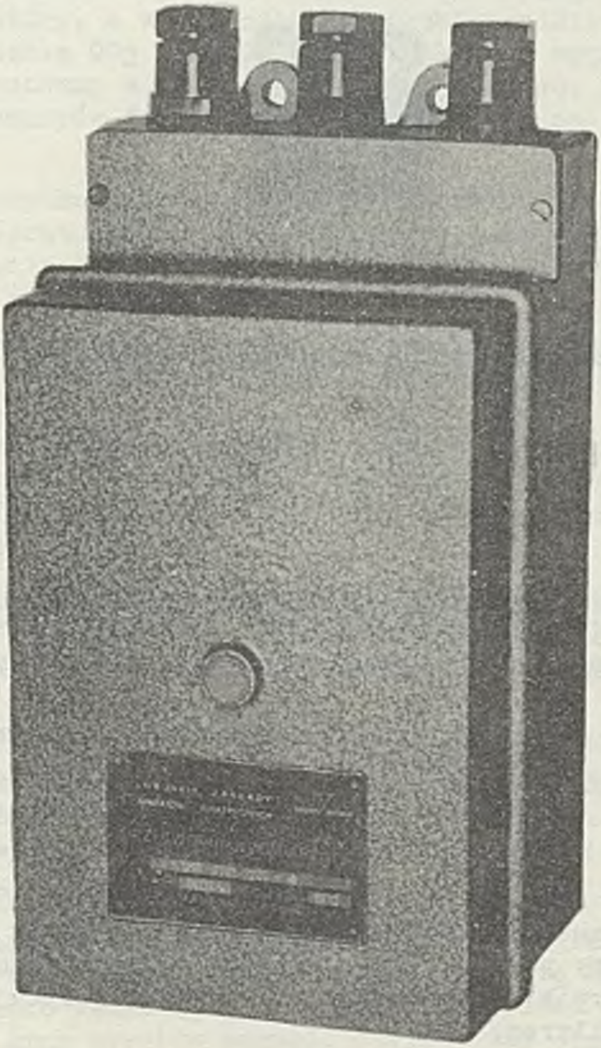
Przetworniki nominalnych napięć sieciowych

A. Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...1 mA typu PUn-1;

B. Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA typu PUn-2.

Tablica 3

Typ	Wielkości wejściowe: Napięcie przemienne V	Wielkości wejściowe: Prąd przemienny A	Wielkości wejściowe: Częstotliwość Hz	Wielkości wejściowe: Zakres pomiarowy	Wielkości wyjściowe: Prąd stały mA	Wielkości wyjściowe: Opór obciążenia kΩ	Niedokładność przetwarz. %	Przeciążalność: napięciowa % U_{zn}	Przeciążalność: prądowa % I_{zn}	Stała czasowa s	Moc pobierana w obwodzie: napięciowym VA	Moc pobierana w obwodzie: prądowym VA	Moc pobierana w obwodzie: zasilania VA	Wymiary gabarytowe
PP1-1	100; 220; 380; 500	0...5	50	–	0...1	4	0,5	120	200	0,1	3,7	0,4	–	288 x 157 x 124 mm
PP1-2	100; 220; 380; 500	0...5	50	–	0...5 wymusz.	0...2	0,5	120	200	0,1	3,7	0,4	2,2	
PP3-1	2x100 2x220 2x380 2x500	2x/0...5/	50	–	0...1	7	0,5	120	200	0,1	2x3,7	2x0,4	–	
PP3-2	2x100 2x220 2x380 2x500	2x/0...5/	50	–	0...5 wymusz.	0...2	0,5	120	200	0,1	2x3,7	2x0,4	2,2	
PPb-1	100; 220; 380; 500;	0...5	50	–	0...1	4	0,5	120	200	0,25	6,6	0,4	–	
PPb-2	100; 220; 380; 500;	0...5	50	–	0...5 wymusz.	0...2	0,5	120	200	0,25	6,6	0,4	2,2	
Pφ1-1	100; 220; 380; 500;	5	50	-60°...+60°	0...1	4	1	120	200	0,4	2	0,4	–	
Pφ1-2	100; 220; 380; 500;	5	50	-60°...+60°	0...5 wymusz.	0...2	1	120	200	0,4	2	0,4	2,2	
Pφ3-1	100; 220; 380; 500;	5	50	-60°...+60°	0...1	4	1	120	200	0,3	2	0,4	–	
Pφ3-2	100; 220; 380; 500;	5	50	-60°...+60°	0...5 wymusz.	0...2	1	120	200	0,3	2	0,4	2,2	
Pf-1	100; 220; 380; 500;	–	–	47...53 Hz	0...1	2	1	120	–	0,25	2,9...5,7	–	–	
Pf-2	100; 220; 380; 500;	–	–	47...53 Hz	0...5 wymusz.	0...2	1	120	–	0,25	2,9...5,7	–	2,2	
PUn-1	100; 220; 380; 500;	–	50	/0,9...1,1/U_{zn}	0...1	4	1	150	–	1	4,1...6,5	–	–	
PUn-2	100; 220; 380; 500;	–	50	/0,9...1,1/U_{zn}	0...5 wymusz.	0...2	1	150	–	1	4,1...6,5	–	2,2	
PU-1	0...100; 220; 380; 500;	–	50	–	0...5	2	1	120	–	0,2	1,4	–	–	
PU-2	0...100; 220; 380; 500;	–	50	–	0...5	2	0,5	120	–	0,2	1,3	–	–	
PI-1	_	0...5	50	–	0...5	2	1	–	200	0,2	1,9	–	–	
PI-2	–	0...5	50	–	0...5	2	0,5	–	200	0,2	1,3	–	–	
PUS-1	0...2÷600 nap.st.	–	–	–	0...5 wymusz.	0...2	0,5	120	–	0,4	–	–	10	
PIS-1	–	0...1÷10000 pr. st.	–	–	0...5 wymusz.	0..2	0,5	200	–	0,4	–	–	10	
PS-1	0...2; 4; 7	–	–	–	0...5 wymusz.	0...2	0,1	120	–	0	–	–	2,2	



Przetworniki napięcia przemiennego

Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...5 mA typu PU-1 oraz PU-2.

Przetworniki prądu przemiennego

Z wyjściem prądowym niewymuszonym 0...5 mA typu PI-1 oraz PI-2.

Przetworniki napięcia i prądu stałego

Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA typu PUS-1 oraz PIS-1.

Przetwornik sygnału pomiarowego

Z wyjściem prądowym wymuszonym 0...5 mA typu PS-1.

Parametry techniczne przetworników zestawiono w tablicy 3.

KRAKOWSKA FABRYKA APARATÓW POMIAROWYCH

Wyroby produkowane w Krakowskiej Fabryce Aparatów Pomiarowych mieszczą się w dwóch grupach asortymentowych:

a/ mechaniczne i elektryczne przyrządy pomiarowe wielkości nieelektrycznych;

b/ elementy układów automatyki pneumatycznej oraz elektropneumatycznej.

W pierwszej z nich podstawowe asortymenty stanowią: aparatura wskazująca i rejestrująca do pomiaru temperatury oraz przyrządy do pomiaru przepływu i poziomu. W niewielkim zakresie wykonuje się również analizatory spalin gazów.

Wśród elementów automatyki zasadniczą rolę odgrywają pneumatyczne przetworniki i regulatory poziomu, przetworniki elektropneumatyczne EP-P3, elektryczne przetworniki temperatury i ustawniki pozycyjne. Produkuje się także reduktory z filtrem.

Zakresy sygnałów elektrycznych i pneumatycznych elementów automatyki należą do tzw. systemu blokowego zunifikowanego. Przyrządy elektryczne pracują na znormalizowanym sygnale elektrycznym prądowym o zakresie 0 ÷ 5 mA oraz 0 ÷ 20 mA prądu stałego, natomiast przyrządy pneumatyczne - na znormalizowanym sygnale pneumatycznym o zakresie 0,2 - 1 kG/cm^2.

Produkowane przyrządy przeznaczone są do rejestracji, zliczania, sygnalizacji, regulowania, przetwarzania, przekazywania itp. wielkości fizycznych nieelektrycznych, głównie przepływu i temperatury.

Wykonywana w zakładzie aparatura znajduje zastosowanie w przemysłach: energetycznym, maszynowym, elektrotechnicznym, chemicznym oraz w hutnictwie.

Wyroby KFAP znamionuje wysoka jakość. Jako przykład mogą służyć niektóre aparaty o następujących zaletach:

Przepływomierz z elementami sprężystymi wskazujący do pomiaru różnicy ciśnienia, poziomu i przepływu cieczy, par i gazów. Charakteryzuje go zwarta budowa, różnorodność wykonań, łatwość zmiany zakresu pomiarowego przez wymianę sprężyn zakresowych.

Wzmacniacz EV3 wykazuje wysoką klasę dokładności /0,2 ÷ 0,4/ i dużą odporność wyjściową, pozwalającą na podłączenie większej ilości odbiorników oraz przekazywanie wielkości mierzonej na duże odległości /do 50 km/.

Wskaźnik elektryczny małogabarytowy /144 x 72 mm/, w połączeniu z czujnikiem termometru termoelektrycznego lub rezystancyjnego, służy do zdalnego pomiaru temperatury, a w połączeniu z przetwornikiem analizatora składu gazu - do mierzenia CO_2 lub $CO+H_2$. Miernik ten, wyposażony w sygnalizator może być stosowany w układach zdalnego pomiaru, kontroli i sygnalizacji różnych parametrów fizycznych przetwarzanych na sygnał zmiany rezystancji.

Przetwornik elektropneumatyczny EP-P3 dostosowany jest do pracy w szerokim zakresie temperatur /-50° ⊢ +60°C/, przy dużej odporności na drgania, przechyły i kołysania oraz łatwej wymienialności filtra powietrza oraz półautomatycznego przetykacza kapilary.

Plany perspektywiczne KFAP przewidują specjalizację w produkcji przyrządów do pomiaru przepływu i poziomu metodą manometryczną, do pomiaru temperatury metodą elektryczną oraz elementów układów automatyki elektrycznej i pneumatycznej. Spośród elementów automatyki wykonywane będą głównie przetworniki wyporowe pneumatyczne i elektryczne, mieszczące się w profilu produkcyjnym KFAP. Przewiduje się także produkcję ustawników pozycyjnych, reduktorów z filtrem itp.

Nowoczesną aparaturę pomiarowo-kontrolną będą reprezentować przepływomierze z elementami sprężystymi typu Deltaroid wskazujące, z sygnalizacją i nadajnikiem oraz wskazująco-sumujące. Wszystkie trzy odmiany będą oparte na celi DU-70.

Wśród przyrządów do pomiaru temperatury wymienić należy: czujniki temperatury miniaturowe oraz mierniki elektryczne wskazówkowe EWO i EWI, także w odmianie małogabarytowej.

Wyroby KFAP eksponowane na Międzynarodowych Targach Poznańskich 1972

Najbliższą okazją do zaprezentowania klientom zagranicznym możliwości eksportowych KFAP będą tegoroczne MTP. Na tę imprezę handlową Przedsiębiorstwo przygotowało zestaw ponad 20 wyrobów. Krótka charakterystyka tych aparatów lub grup wyrobów pozwoli zorientować się w poziomie technicznym produkcji KFAP. Najszerzej reprezentowane będą przyrządy do pomiaru temperatury.

Oporniki termometryczne platynowe OP i OTP oraz niklowe ON

Oporniki te stosuje się w czujnikach termometrów oporowych w zakresie temperatury od -200 do +530°C dla oporników platynowych oraz od -50° do +150°C dla oporników niklowych. Uzwojenia pomiarowe OP i OTP, wykonane z drutu platynowego mieszczą się wewnątrz okrągłego rdzenia ceramicznego, natomiast uzwojenia ON są wykonane z drutu niklowego i posiadają wyprowadzenie z drutu srebrnego. Klasa niedokładności obydwu oporników wynosi I lub II.

Czujnik termometru oporowego z elastycznym przewodem typu TopE3

Służy on do pomiaru temperatury cieczy, par i gazów w miejscach znajdujących się pod wysokim ciśnieniem statycznym. Elastyczne przewody łączące czujnika umieszczone są w oplocie metalowym, chroniącym przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Czujnik temperatury termoelektryczny miniaturowy TTFE11

Czujnik ten przeznaczony jest do przetwarzania temperatury mierzonego ośrodka od 273° - 573°K /0 - 300°C/ na napięcie elektryczne, w sposób określony charakterystyką termoelektryczną termoelementu. Odległość czujnika od przyrządu /wskaźnika, rejestratora, regulatora/ jest dowolna.

Przyrząd służy do pomiarów miejscowych, głównie wtryskarek do tworzyw sztucznych. Czujnik składa się z wkładki pomiarowej, elastycznego przewodu wyprowadzającego i uchwytu mocującego.

Czujnik termometru oporowego typu TONG-31/M, TOPG-31/M i TONO-31/M

Czujniki tego typu przeznaczone są do pomiaru - w połączeniu z centralkami ERI lub ESI - temperatury płynów w rurociągach /TONG, TOPG/ lub temperatury otoczenia /TONO/ na statkach morskich o nieograniczonym rejonie pływania. Czujnik składa się z opornika termometrycznego Ni lub Pt, osłony i głowicy podłączeniowej.

Zakresy pomiarowe:
- TONG-31/M -50 do +150°C
- TOPG-31/M -200 do +200°C
- TONO-31/M -50 do +100°C

Ciśnienie statyczne wynosi odpowiednio 20 kG/cm^2, 20 kG/cm^2 i 1 kG/cm^2.

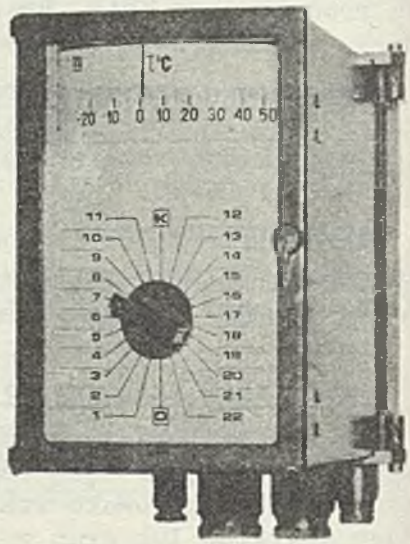
Centralka wskazująca ESI /001-IM i ESI 001-WB/M

Centralka przeznaczona jest do zdalnego pomiaru temperatury lub wilgotności bezwzględnej w układach o wielu miejscach pomiarowych na statkach o nieograniczonym rejonie pływania.

Typowe zakresy wskazań wynoszą:
- dla czujników Ni -30...+20°C,
- -50...+50°C,
- -50...+150°C,
- " " Pt 0...200°C,
- 0...650°C,
- " " wilgotności -25...+50°C.

Błąd wskazań wynosi:
- dla temperatury 1,5
- dla wilgotności 2,5

Ilość wskazań 10 lub 20.



Fot. 2. Centralka wskazująca typu ESI

Termometr termoelektryczny przylgowy typu TP2

z termoelementem Fe-const. lub NiCrNi - jest przenośnym przyrządem do okresowego pomiaru temperatury powierzchni ciał w stanie stałym, cieczy i materiałów sypkich.

Zakresy wskazań
- dla Fe-const. 0...250 i 0...600°C
- dla NiCr-Ni 0...600 i 0...800°C

Klasa niedokładności miernika 1,5.

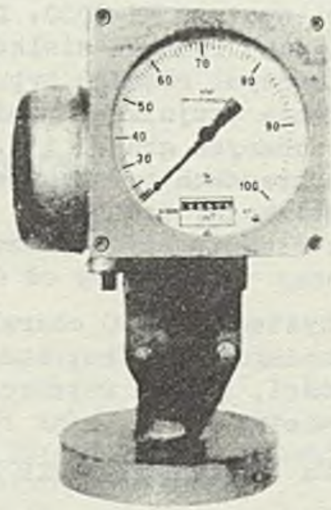
Elektryczny miernik wskazówkowy typu EW wykonywany jest w dwóch odmianach: EWO i EWI.

Typ EWO i EWI w połączeniu z czujnikiem termometru termoelektrycznego lub rezystancyjnego, stosowany jest do zdalnego pomiaru temperatury, typ EWO z przetwornikiem analizatora składu gazów - do pomiaru CO lub $CO+H_2$. Przyrząd ten wyposażony w sygnalizator stosowany jest w układach zdalnego pomiaru, kontroli i sygnalizacji różnych parametrów fizycznych przetwarzanych na sygnał napięcia stałego lub sygnał zmiany rezystancji. Typ EWI w połączeniu z nadajnikiem potencjometrycznym dokonuje wskazań ciśnienia, natężenia przepływu oraz innych parametrów.

Zakresy pomiarowe:

dla czujnika	Fe-const.	100...1000°C
	NiCr-Ni	0...1200°C
	PtRh-Pt	0...1600°C
dla CO_2		0 ÷ 20 do 0 ÷ 60% objętości CO_2
dla $CO+H_2$		0 ÷ 4% objętości $CO+H_2$

Przyrządy do pomiaru przepływu będą reprezentowane na MTP przez miernik wskazująco-sumujący przepływomierza PWWS3, który wraz z zespołem urządzeń dodatkowych przeznaczony jest do pomiaru natężenia przepływu cieczy, par i gazów. Różnicowy zespół pomiarowy stanowią mieszki zgrzewane ze stali AISI. Sprężyny zakresowe wykonane są z materiału ISOELASTIC. Ciśnienie różnicowe wynosi od 0 do 400 kG/m^2 i od 0 do 4 kG/cm^2, natomiast nominalne ciśnienie statyczne 160 kG/cm^2. Temperatura medium doprowadzanego od -35°C do +100°C.



Fot. 1. Przepływomierz wskazująco-sumujący typu PWWS3

Następne wyroby przewidziane do ekspozycji na MTP należą do elementów automatyki pneumatycznej.

Przetwornik pomiarowy kompensacyjny EV3 - znajduje zastosowanie przy pomiarach temperatury za pomocą termoelementów, w produkcyjnych laboratoryjnych układach pomiarowych lub regulacyjnych. Możliwe jest przesyłanie sygnałów na odległość do 100 km, jak również włączenie w obwód pomiarowy większej ilości przyrządów wtórnych.

Zakresy pomiarowe:

dla PtRh-Pt	od 0...100 do 0...1600°C
dla NiCr-Ni	od 0...150 do 0...1200°C
dla Fe-const.	od 0...200 do 0..., 800°C.

Wzmacniacze stosowane w innych układach mogą mieć zakresy pomiarowe:

minimalny	0...5 mV
maksymalny	0...1 V.

Nominalny sygnał wyjściowy wynosi 5 lub 10 mA.

Przetwornik elektropneumatyczny ASP131/X - przeznaczony jest do liniowo-proporcjonalnego przetwarzania sygnału elektrycznego na sygnał pneumatyczny, w układach automatycznej regulacji i kontroli procesów przemysłowych. Sygnał wejścia może pochodzić od elektrycznego regulatora i przetwornika pomiarowego, natomiast sygnał wyjściowy może być użyty do sterowania regulatora pneumatycznego, członów wykonawczych oraz do pneumatycznego napędu przyrządów wtórnych.

Sygnał wejściowy wynosi: 0 ÷ 5, 0 ÷ 10, 0 ÷ 20, 0 ÷ 50, 0 ÷ 100 mA prądu stałego.

Sygnał wyjściowy	0,2 do 10 kG/cm^2
Ciśnienie powietrza zasilania	1,4 $\pm$0,14 kG/cm^2
Temperatura otoczenia	-50 do +50°C.

Reduktor ciśnienia RC2 stosuje się przy dokładnej regulacji ciśnienia powietrza zasilającego przyrządów pneumatycznych układów regulacji automatycznej. Reduktor RC2 może być wyposażony w manometr okrągły Ø 60, wskazujący ciśnienie wyjściowe lub w zawór pozwalający na kontrolę ciśnienia wejściowego za pomocą manometru samochodowego.

Ciśnienie wejściowe wynosi 2 - 10 kG/cm^2 lub 3 - 10 kG/cm^2
Ciśnienie wyjściowe 0 - 1,6 kG/cm^2 lub 0 - 2,5 kG/cm^2
Wydatek nominalny 2,5 Nm^3/h
Maksymalny wydatek reduktora 10 - 15 Nm^3/h
Temperatura otoczenia -50 ÷ +80°C.

Najbardziej nowoczesnym zestawem przyrządów pomiarowych są pierwsze bloki systemu TN-7000. Do systemu tego wchodzą m.in.: cyfrowe przyrządy pomiarowe różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych z czujnikami pomiarowymi różnego typu, przyrządy do ręcznego lub automatycznego przełączania czujników pomiarowych, przyrządy cyfrowej kontroli przekroczenia zadanych granic itd. Przyrządy te, znajdujące zastosowanie we wszystkich branżach przemysłowych oraz instytutach naukowych mają tablicową konstrukcję, jednolity gabaryt czołowy 72x144 mm oraz autonomię zasilania. Właściwością systemu jest realizacja na obwodach scalonych, zakres roboczy temperatury od 0 do +50°C i interface systemu według zaleceń RWPG.

System TN 7000 charakteryzuje możliwość eksploatacji indywidualnej poszczególnych przyrządów lub w ramach zestawów o różnych poziomach złożoności, zdalna repetycja wskazań, przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym z m.c., jak również obróbka wyników pomiarów w m.c.

Na tegorocznych MTP KFAP eksponuje następujące przyrządy cyfrowe:

Miernik temperatury TN 7011 przeznaczony do pomiaru temperatury termometrami oporowymi Pt 100 ohm przy 0°C. Zasada jego działania polega na pomiarze spadku napięcia na oporności termometru oporowego z wbudowanego stabilizowanego źródła prądowego.
Zakres pomiarowy +5 ÷ 600°C
Pojemność wskaźnika odczytowego maks. 2000 jednostek odczytu
Układ wskaźnika odczytowego 0000 do 9999
Wysokość cyfr wskaźników odczytowych 15 mm.

Detektor przekroczenia granic TN7501 - służący do sygnalizacji przekroczenia dwóch nastawianych granic - dolnej i górnej - oraz regulacji trójpołożeniowej, współdziała z cyfrowymi przyrządami pomiarowymi systemu TN 7000. Zasada jego działania polega na porównaniu wartości wskazywanej przez cyfrowy miernik tablicowy z nastawionymi wartościami granicznymi, które odbywa się w kodzie dwójkowo-dziesiętnym, przez porównania dynamiczne. Przedziały wartości wynoszą od 0000 do 9999. Ręczne nastawianie polega na ustaleniu na przełącznikach kodu typu PK wartości granicznych w kodzie dziesiętnym. Powtarzanie cyklów porównania jest zsynchronizowane z cyfrowym miernikiem tablicowym systemu TN 7000.

Ręczny przełącznik TN 7411 - stosowany jest do ręcznego przełączania czujników pomiarowych lub innych przyrządów systemu TN 7000. Przełączanie wykonuje się za pomocą przełącznika typu ISOSTAT. Liczba kanałów wynosi 10, przełączanie jest maksymalnie 4-biegunowe, a zakres roboczej temperatury wynosi od 0 do +50°C.

Automatyczny przełącznik TN 7421 - służy do automatycznego, cyklicznego przełączania czujnika pomiarowego lub innych przyrządów systemu TN 7000. Przełączania dokonuje się za pomocą zestyków hermetycznych, sterowanych elektronicznym układem przełączającym.
Liczba kanałów 10, oznaczonych od 0 do 9
Przełączanie maksymalnie 4-biegunowe

Okres przełączania 1, 2, 5 lub 10 cyklów pomiarowych cyfrowego miernika systemu TN 7000 przy sterowaniu automatycznym; 1, 2, 5 lub 10s ±25% przy sterowaniu automatycznym wewnętrznym - dowolny przy sterowaniu ręcznym.

KUJAWSKA FABRYKA MANOMETRÓW

WE WŁOCŁAWKU

Kujawska Fabryka Manometrów we Włocławku jest producentem ciśnieniomierzy, termometrów manometrycznych oraz ograniczników obciążenia do urządzeń dźwigowych.

Podstawową grupę produkcji w asortymencie Zakładu stanowią ciśnieniomierze. Kujawska Fabryka Manometrów skupia obecnie około 85% krajowej produkcji ciśnieniomierzy, a w następnych latach wskaźnik ten będzie jeszcze wyższy.

W ogranicznikach obciążenia KFM jest jedynym producentem w skali krajowej. Produkcja ta oparta jest na licencji brytyjskiej firmy "Wylie".

Ciśnieniomierze

Produkowane w Zakładzie ciśnieniomierze dzielą się w zależności od poniższych kryteriów na:

Ciśnieniomierze okrągłe i profilowe: ciśnieniomierze okrągłe wykonywane są o wymiarze Ø 40, 60, 100, 160 i 250 mm, natomiast ciśnieniomierze profilowe wskazujące o wymiarach 192 x 96 mm i profilowe rejestrujące o wymiarach 192 x 288 mm.

Ciśnieniomierze zwykłe i precyzyjne: zwykłe wykonuje się w klasach dokładności 4,0; 2,5; 1,6 i 1,0; ciśnieniomierze precyzyjne - w klasach 0,6; 0,4 i 0,25.

Ciśnieniomierze wskazujące oraz wskazująco-rejestrujące: ciśnieniomierze wskazujące służą do pomiarów i kontroli ciśnienia cieczy, par i gazów chemicznie obojętnych na stopy miedzi; ciśnieniomierze wskazująco-rejestrujące służą do kontroli oraz ciągłego pomiaru i zapisu na taśmie rejestracyjnej wartości ciśnienia cieczy, par i gazów chemicznie obojętnych na stopy miedzi i zwykłą stal konstrukcyjną.

Ciśnieniomierze do mierzenia ciśnienia bezpośrednio na urządzeniach, do których są instalowane oraz ciśnieniomierze z urządzeniami dodatkowymi w postaci przystawek do:

a/ Sygnalizowania ustawionych wartości ciśnienia przy pomocy styków migowych o następujących parametrach:
- Błąd zwierania i rozwierania zestyków do 6% zakresu wskazań
- Max napięcie prądu 380 V - 50 Hz
  220 V

- Max natężenie prądu przepływającego przez każdy zestyk w stanie zwartym 1 A
- Max moc przenoszona przez zestyki 30 W - 30 VA
- Zakres ciśnienia min. 0 - 2,5 kG/cm^2
  max 0 - 600 kG/cm^2

b/ Sygnalizowania nastawionych wartości ciśnienia przy pomocy czujników indukcyjnych o następujących parametrach:
- Ilość wskazówek nastawnych z czujnikami indukcyjnymi 1 lub 2
- Dokładność sygnalizacji odpowiada klasie dokładności ciśnieniomierza
- Kąt rozstawienia wskazówek nastawnych max 270°
  min. 10°
- Max długość przewodu łączącego nadajnik indukcyjny z przekaźnikiem tranzystorowym 1 m
- Max obciążenie przekaźnika tranzystorowego
  J max 5 A
  U max 250 V
  Moc pobierana 2,5 VA
- Napięcie zasilania 220 V $\pm$10% przy częstotliwości 45 - 50 Hz
- Wytrzymałość elektryczna izolacji 2000 V.

c/ Zdalnego przekazywania wskazań przy pomocy nadajnika potencjometrycznego i miernika wtórnego o następujących parametrach:

Nadajnik potencjometryczny

Rezystancja robocza 100 $\pm$1Ω
Kąt pracy 270° $\pm$30
Dopuszczalny prąd 50 mA
Moment tarcia statycznego 0,2 Gcm
Nieliniowość $\pm$0,6%
Napięcie zasilające 6 V

Miernik wtórny typu LMT-2 /logometryczny miernik temperatury prod."Lumel"/
Ustawienie przy pracy - pionowe
Długość łuku podziałki - 90 mm
Napięcie zasilające - 220 V 50 Hz
Wymiary obudowy - 72 x 144 mm

U w a g a : Urządzenie dodatkowe wymienione w pkt. a/ produkowane są w dwóch wymiarach dla ciśnieniomierzy Ø 100 i 160 mm, pozostałe wymienione w pkt. b/ i c/ tylko dla średnicy Ø 160 mm.

Ciśnieniomierze specjalizowane, m.in.: do sprzętu strażackiego /motopompy/, wstrząsoodporne, do urządzeń chłodniczych, przystosowane do eksploatacji w klimacie tropikalnym, do pojazdów mechanicznych, odległościowe z kapilarą do 12 mb, spawalnicze /tlen, acetylen, wodór/, wodoszczelne /o wym. Ø 40 mm dla płetwonurków/.

Termometry manometryczne

Zasadniczy podział termometrów manometrycznych jest następujący:
1. proste, kątowe, czołowe i odległościowe;
2. zwykłe przystosowane do pracy w klimacie tropikalnym;
3. termometry do mierzenia temperatury bezpośrednio na urządzeniach oraz termometry z urządzeniami dodatkowymi w postaci przystawek opisanych przy omawianiu ciśnieniomierzy;
4. termometry manometryczne rtęciowe w klasach niedokładności 2,5 i 1,6. Termometry manometryczne odległościowe, Ø 60 z układem zamkniętym wypełnionym chlorkiem metylu z kapilarą od 0,5 do 12 mb, w klasie niedokładności 4,0.

Ograniczniki obciążenia

Automatyczny ogranicznik obciążenia jest urządzeniem służącym do zabezpieczenia dźwignicy przed przeciążeniem w normalnych warunkach pracy, to jest przy: podnoszeniu ładunku mechanizmem podnoszenia, podnoszeniu ładunku mechanizmem zmiany wysięgu i opuszczaniu ładunku mechanizmem zmiany wysięgu.

Montowany w oliniowanie dźwignicy ogranicznik sprawuje ciągłą kontrolę obciążenia współpracujących z nim lin; wyposażony w instalację sygnalizacyjną - ostrzega operatora za pomocą prostych sygnałów wizualnych i dźwiękowych, gdy graniczne wartości obciążeń zostaną przekroczone.

Ogranicznik posiada instalację pozwalającą na włączenie go w elektryczne obwody automatyki sterowania dźwignicy, gdy obowiązujące przepisy wymagają blokady jej ruchów roboczych dla zabezpieczenia przed przeciążeniem.

Intensywny rozwój produkcji urządzeń stanowiących nowość techniczną, a przede wszystkim ciśnieniomierzy z urządzeniem potencjometrycznym do przekazywania pomiarów ciśnienia na odległość, ciśnieniomierzy z indukcyjnym urządzeniem sygnalizacyjnym, ciśnieniomierzy wskazująco-rejestrujących i szeregu innych wpłynie korzystnie na rozszerzenie listy wyrobów eksportowanych, a także pozwoli w większym stopniu zaspokoić zapotrzebowanie odbiorców krajowych na te sprzęty.

Poltik

ŁÓDZKA FABRYKA ZEGARÓW

Łódzka Fabryka Zegarów specjalizuje się w produkcji mechanizmów precyzyjnych w zakresie: czasu, szybkości i obrotów.

Do podstawowych grup asortymentowych można zaliczyć: budziki bezkamieniowe z napędem sprężynowym; zegary samochodowe z napędem elektrycznym; liczniki rzeczywistych godzin pracy do silników lub innych urządzeń; szybkościomierze do samochodów, motocykli, motorowerów i ciągników; obrotomierze magneto-indukcyjne do zdalnego pomiaru prędkości kątowej; obrotomierze magneto-indukcyjne z napędem mechanicznym; tachografy do samochodów i inne mechanizmy w zakresie w/w specjalizacji.

Łódzka Fabryka Zegarów oferuje do sprzedaży odbiorcom zagranicznym niżej przedstawione wyroby:

Budziki

Nowością w tej grupie wyrobów są nowe modele budzików o symbolach: 230/11; 230/34; 230/67.

Budzik popularny 230/...

Budziki 230/... przystosowane są do eksploatacji w pomieszczeniach mieszkalnych i służą do wskazywania czasu i dawania sygnału dźwiękowego. Przekładnie zębate: zegarowa i sygnałowa napędzane są oddzielnymi sprężynami spiralnymi. Mechanizm posiada wychwyt kołeczkowy.

Budziki 230/... produkowane są w następujących odmianach:

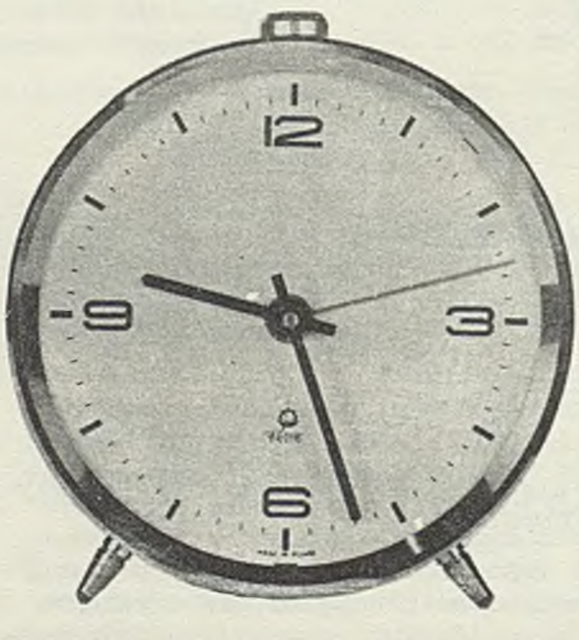
a/ 230/11 - w obudowie malowanej, o średnicy 80 mm z ramką aluminiową eloksalowaną na kolor złoty, przyciskiem z tworzywa, nóżkami i podstawką metalową;

b/ 230/34 - w obudowie malowanej o średnicy 100 mm, przyciskiem i podstawką z tworzywa;

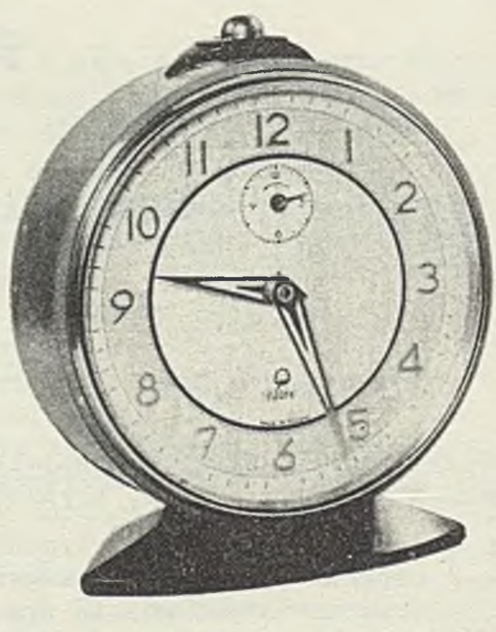
c/ 230/17, 230/67 - w obudowie malowanej, o średnicy 100 mm; z ramką aluminiową toczoną nożem diamentowym w kolorze złotym /lub w kolorze powłoki chromowej dla budzika 230/67/, z nóżkami metalowymi z wkładkami z tworzywa.

Dane techniczne

Maksymalny przyrost dobowy poprawki	- $\pm$180 s/24 h
Pojemność napędu	- 36 h
Okres wahań balansu	- 0,6 s
Minimalny czas trwania sygnału	- 25 s
Maksymalny błąd sygnału	- $\pm$5 min.
Masa /w zależności od odmiany/	- 300 + 360 g



Fot. 1. Budzik typu 230/11



Fot. 2. Budzik popularny typu 212/53

Budziki popularne 212/... i 213/...

Budziki 212/... i 213/... przystosowane są do eksploatacji w pomieszczeniach mieszkalnych i służą do wskazywania czasu i dawania sygnału dźwiękowego. Przekładnie zębate: zegarowa i sygnałowa napędzane są oddzielnymi sprężynami spiralnymi.

Mechanizm posiada wychwyt kołeczkowy i wmontowany jest w obudowę o średnicy 100 mm. Niektóre odmiany posiadają ozdobną ramkę w kolorze złotym lub w kolorze powłoki chromowej.

Budziki typu 212/... wyposażone są w mechanizm dzwonka usytuowany wewnątrz obudowy; posiadają przycisk metalowy i osłonę przycisku z tworzywa. W zależności od odmiany stosowana jest podstawka metalowa, z towrzywa lub dwie nóżki z tworzywa.

Budziki typu 213/... posiadają 2 dzwonki usytuowane na zewnątrz obudowy, zastawkę dzwonka w postaci dźwigni oraz nóżki i podstawkę metalową.

Dane techniczne

Maksymalny przyrost dobowy poprawki	- $\pm$240 s/24 h
Pojemność napędu	- 36 h
Okres wahań balansu	- 0,5 s
Minimalny czas trwania sygnału	- 20 s
Maksymalny błąd sygnału	- $\pm$7,5 min.
Masa	- 370 ÷ 380 g

Licznik Rzeczywistych Godzin Pracy M-53...

Licznik motogodzin 530/10 i 531/10 przeznaczony jest do wskazywania czasu pracy silników, agregatów i innych urządzeń. Licznik motogodzin posiada mechanizm zegarowy z przystawką balansową, która ma wychwyt typu szwajcarskiego. Panewki łożyskowe przystawki balansowej wykonane są z syntetycznego rubinu. Mechaniz zegarowy jest napędzany śrubową sprężyną, napinaną w przedziałach czasu od 120 do 240 s, przez urządzenie elektromagnetyczne przystosowane do zasilania prądem stałym. Licznik motogodzin wyposażony jest w liczydło typu bębenkowego /bez kasownika wskazań/, które wskazuje czas odmierzany przez mechanizm zegarowy.

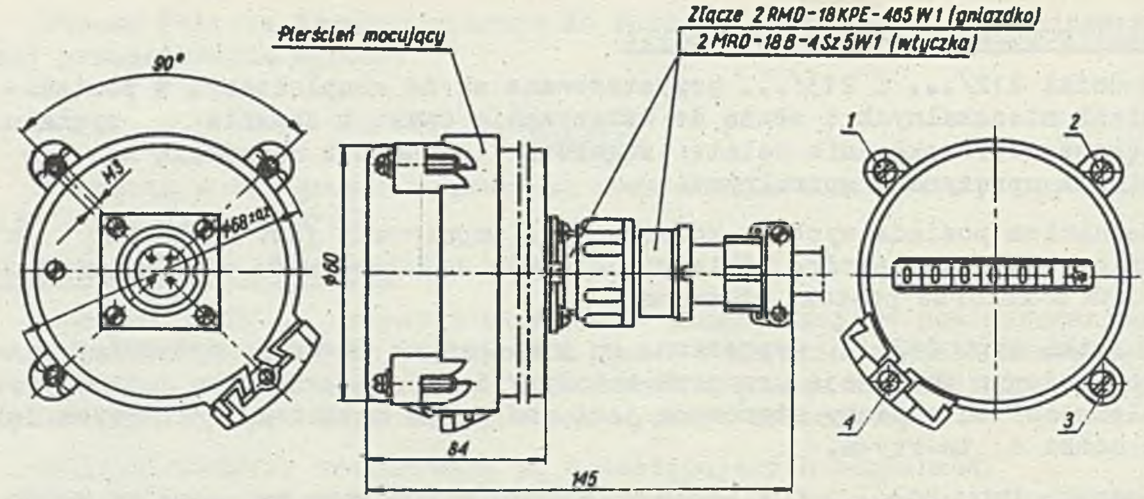
Dane techniczne

Wartość napięcia prądu stałego zasilającego Urządzenie do napinania sprężyny napędowej mechanizmu zegarowego:	
- dla licznika 530/10	17 ÷ 30 V
- dla licznika 531/10	10 ÷ 15 V
Zakres pomiarowy licznika	do 100 000 h
Łączna masa licznika motogodzin z pierścieniem mocującym	0,5 kg
Warunki pracy temperatura otoczenia	od $-10^{o}C$ do $+50^{o}C$ /233 ÷323°K/

Z a k r e s   d o s t a w y

Dostawy kompletnego wyrobu 530/10 i 531/10 obejmują:

- licznik motogodzin ze złączem lub z zaciskami do przyłączenia przewodów - zgodnie z zamówieniem	1 szt.
- pierścień mocujący	1 szt.
- wkręty do mocowania pierścienia i zaciskania zamka pierścienia	1 kpl.
- instrukcje obsługi	1 szt.



Rys. 1. Wymiary zewnętrzne i montażowe licznika motogodzin. 1, 2, 3 - wkręty do mocowania pierścienia, 4 - wkręt zamka zaciskającego pierścień

Obrotomierze OE-1630

Obrotomierz OE-1630 przeznaczony jest do zdalnego pomiaru prędkości kątowej obracających się elementów silników, maszyn i innych urządzeń. Składa się on z nadajnika - 631 i wskaźnika - OE-632 M. Nadajnik jest trójfazową prądnicą ze wzbudzeniem wytwarzanym przez pole magnetyczne wirnika, który jest wykonany jako magnes trwały. Wskaźnik składa się z trójfazowego silnika synchronicznego, zasilanego przez nadajnik obrotomierza, oraz magnetycznego miernika prędkości. Obudowa wskaźnika od strony szyby jest pyłoszczelna i bryzgoszczelna.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy	600 ÷ 3 000 obr/min.
Napięcie międzyfazowe, przy maksymalnych wskazaniach	18 ÷ 22 V
Maksymalna długość przewodu łączącego nadajnik ze wskaźnikiem, dla przewodu 3-żyłowego, o przekroju 1 żyły - 0,75 ÷ 1 mm²	25 m
Masa:	
- wskaźnika	0,75 kg
- nadajnika	1,65 kg
Warunki pracy:	
- temperatura otoczenia	od -50°C do +50°C /223 ÷ 323°K/
Dopuszczalne błędy wskazań	

	Temperatura otoczenia	
	+20 ±5°C /293 ±5°K/	+50 ±5°C /323 ±5°K/ -50 ±5°C /223 ±5°K/
obr./min.	obr./min	
powyżej 500 do 1 000	±40	±75
powyżej 1 000 do 2 500	±30	±60
powyżej 2 500 do 3 000	±40	±75

Z a k r e s   d o s t a w y

Dostawy kompletnego wyrobu OE-1630 obejmują:

- nadajnik obrotomierza - 631	1 szt.
- wskaźnik obrotomierza + OE-632 M	1 szt.
- części złączne służące do zainstalowania obrotomierza	1 kpl.

Obrotomierz OE-930

Obrotomierz OE-930 przeznaczony jest do zdalnego pomiaru prędkości kątowej obracających się elementów silników, maszyn i innych urządzeń. Składa się z nadajnika 131 i wskaźnika OE-932. Nadajnik jest trójfazową prądnicą ze wzbudzeniem wytwarzanym przez pole magnetyczne wirnika, który jest wykonany jako magnes trwały. Wskaźnik składa się z trójfazowego silnika synchronicznego, zasilanego przez nadajnik obrotomierza, oraz magnetycznego miernika prędkości. Obudowa wskaźnika od strony szyby jest pyłoszczelna i bryzgoszczelna. Nadajnik przystosowany jest do napędu wałkiem giętkim.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy	600 ÷ 3 000 obr./min.
Napięcia międzyfazowe, przy maksymalnych wskazaniach	18 ÷ 22 V
Maksymalna długość przewodu łączącego nadajnik ze wskaźnikiem dla przewodu 3-żyłowego, o przekroju 1 żyły 0,75 ÷ 1 mm^2	30 m
Masa:	
- wskaźnika	0,55 kg
- nadajnika	1,2 kg
Masa wałka giętkiego - o długości:	
- 120 mm	0,18 kg
- 300 mm	0,24 kg
- 470 mm	0,3 kg
Warunki pracy	
- temperatura otoczenia	od -60°C do +50°C /213 ÷ 323°K/

Dopuszczalne błędy wskazań

	Temperatura otoczenia	
	+20 ±5°C /293 ±5°K/	+50 ±5°C /323 ±5°K/ -60 ±5°C /213 ±5°K/
obr./min.	obr./min.	
powyżej 500 do 1 000	±40	±75
powyżej 1 000 do 2 500	±30	±60
powyżej 2 500 do 3 000	±40	±75

Z a k r e s   d o s t a w y

Dostawy kompletnego wyrobu OE-930 obejmują:

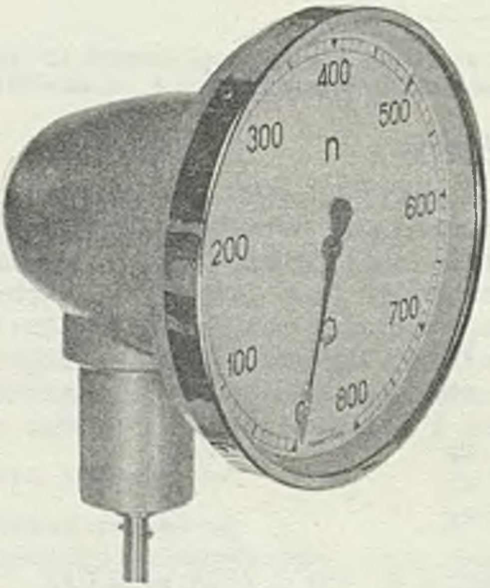
- nadajnik obrotomierza - 131	1 szt.
- wskaźnik obrotomierza - OE-932	1 szt.
- wałek giętki	2 szt.
- części złączne do zainstalowania obrotomierza	1 kpl.

U w a g a: Wałki giętkie wykonywane są w następujących długościach: 120 mm 300 mm, 470 mm. Żądaną długość wałka giętkiego należy podać w zamówieniu.

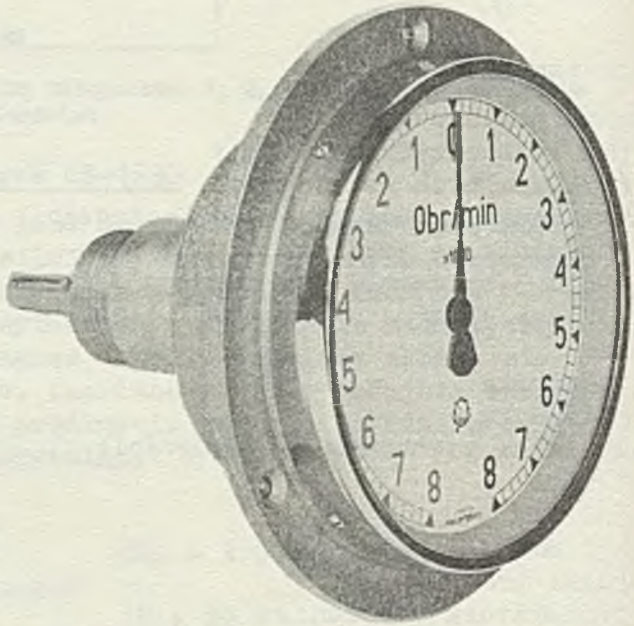
Obrotomierze magnetyczne typu 750/... i 751/... oraz licznik obrotów typu 752/...

Obrotomierze magnetyczne typu 750/... i 751/... przeznaczone są do wskazywania w sposób ciągły chwilowej prędkości kątowej. Działają one na zasadzie wzajemnego oddziaływania pól magnetycznych/pochodzących od prądów wirowych, płynących w kapturku/i obracającego się magnesu trwałego. Wskazywana prędkość jest proporcjonalna do prędkości kątowej wałka napędowego.

Obrotomierze mogą być stosowane w maszynach włókienniczych, silnikach okrętowych, obrabiarkach i innych urządzeniach do pomiaru prędkości kątowej wirujących elementów.



Fot. 3. Obrotomierz typu 750



Fot. 4. Obrotomierz typu 751

Dane techniczne obrotomierzy

Klasa niedokładności 1 w zakresie temperatur otoczenia 0°C do +50°C.
Wychylenie wskazówki:
- jednokierunkowe - zgodne /lub przeciwne/ z ruchem wskazówki zegara,
- dwukierunkowe - położenie "0" podziałki w górnej części tarczy.

Zalecane prędkości wałka napędowego przy maksymalnej wartości wykonywanej:

300 - 6 000 obr./min. dla wskazań jednokierunkowych,
250 - 3 000 obr./min. dla wskazań dwukierunkowych.

Kierunek ruchu obrotowego wałka napędowego zgodny z kierunkiem wychylenia wskazówki dla typu 751/..., natomiast dla typu 750/... zależnie od życzeń zamawiającego.
Napęd obrotomierza - wałkiem do napędu sztywnego lub za pomocą wałka giętkiego.
Wymiary średnic tarcz podziałowych obrotomierzy typu 750/...: 100, 130, 160, 200 mm.
Wymiary średnic tarcz podziałowych obrotomierzy typu 751/...: 80, 100, 130, 160, 200 mm.
Czas pracy 10 000 godzin.
Obrotomierz typu 750/... przystosowany jest do współpracy z licznikiem obrotów typu 752/...

Licznik obrotów typu 752/... przeznaczony jest do zliczania i wskazywania ilości wykonanych obrotów. Jest on przystosowany do pracy jako samodzielna jednostka lub w sprężynie z obrotomierzem typu 750/...

Dane techniczne licznika obrotów:

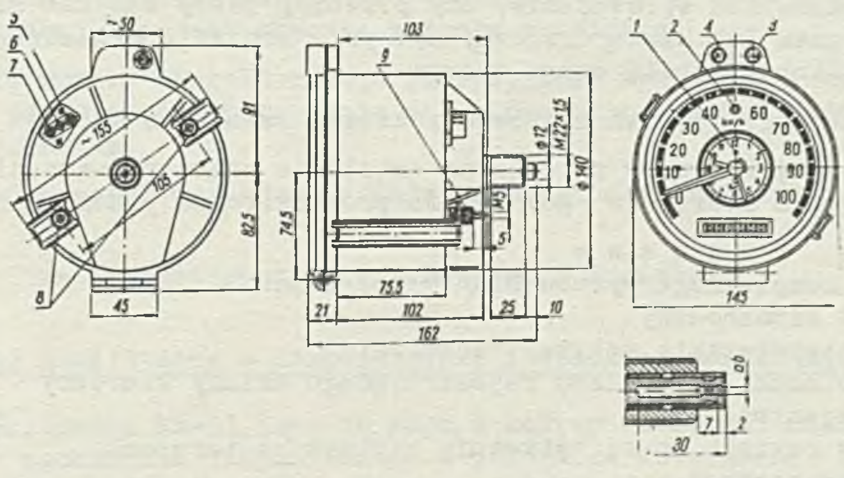
Pojemność licznika 99999990
Czas pracy 10 000 godzin
Zliczanie obrotów następuje niezależnie od kierunku obrotów wałka napędowego
Możliwe przełożenia:
 5 obr./wałka napędowego = 10 jednostkom pomiarowym
10 " " " = 10 " "
15 " " " = 10 " "
20 " " " = 10 " "
Napęd licznika - wałkiem od napędu sztywnego
Przystosowany jest do pracy samodzielnej lub do współpracy z obrotomierzem typu 750/...

Z a k r e s d o s t a w y
Przyjęcie wyrobu do wykonania następuje po dokładnym wypełnieniu specjalnego kwestionariusza /każdorazowo wykonawca wysyła do zamawiającego/, w którym zamawiający określa żądane parametry techniczne.

Tachograf samochodowy 010/10

Tachograf samochodowy 010/10 stosowany jest w pojazdach, głównie samochodach ciężarowych i autobusach. Tachograf służy do wskazywania prędkości pojazdu, drogi przebytej przez pojazd i czasu oraz do rejestracji w funkcji czasu następujących parametrów: prędkości jazdy pojazdu, drogi przebytej przez pojazd oraz czasu jazdy i zmian kierowcy.

Ponadto tachograf posiada sygnalizację przekroczenia przez pojazd nastawionej prędkości.



Rys. 2. Wymiary zewnętrzne i montażowe tachografu 010/10. 1 - wskaźnik kontrolny pracy zegara, 2 - lampka kontrolna sygnalizująca przekroczenie złożonej prędkości jazdy, 3 - zamek umożliwiający rejestrowanie zmiany kierowcy, 4 - zamek pokrywy do zamykania tachografu, 5 - zacisk do podłączenia przewodu masy, 6 - zacisk do podłączenia przewodu będącego pod napięciem podczas jazdy /niezależnie od oświetlenia tablicy przyrządów pojazdu/, 7 - zacisk do podłączenia przewodu doprowadzającego prąd do oświetlenia tablicy przyrządów pojazdu, 8 - uchwyty do mocowania tachografu, 9 - nakrętki do mocowania tachografu.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy miernika prędkości	0 ÷ 100 km/h
Zakres wskazań licznika drogi	99 999,9 km
Działka elementarna licznika drogi	0,1 km
Dopuszczalny przyrost dobowy poprawki mechanizmu podstawy czasu w temperaturze +20 ±5°C /293 ±5°K/	±90 s/24 h
Minimalny czas pracy mechanizmu podstawy czasu po pełnym napięciu sprężyny napędowej	192 h
Maksymalny czas rejestracji na tarczy rejestracyjnej	24 h
Napięcie zasilania żarówek do oświetlenia podzielni tachografu i żarówki urządzenia sygnalizującego przekroczenie prędkości nastawionej	12 lub 24 V
Masa	2 kg
Warunki pracy:	
- temperatura otoczenia	od -20°C do +50°C /253 ÷ 323°K/
Liczba obrotów wałka napędowego przypadająca na 1 km drogi wskazywanej przez licznik drogi tachografu - stała k	1 000 obr./min.

U w a g a: Na żądanie zamawiającego mogą być dostarczone tachografy o stałej k = 625 obr./min.

Zapisy wykonywane na tarczach rejestracyjnych

Wykres chwilowej prędkości pojazdu w funkcji czasu pozwala, między innymi, na: odczytanie maksymalnych prędkości osiąganych przez pojazd, ocenę przeciętnych prędkości pojazdu oraz ocenę równomierności jazdy /jak często następowały zmiany prędkości, stosunek prędkości maksymalnych do prędkości średnich itp./.

Wykres drogi przebytej przez pojazd oraz zapis czasu jazdy i postoju pojazdu umożliwiają sprawdzenie, czy przebieg jazdy odbywał się zgodnie z harmonogramem lub kartą drogową, np. przy kontroli przestrzegania rozkładu jazdy lub kontroli czasu dostaw.

Zapisy te mogą również stanowić podstawę ustalania kosztów transportu.

Zapis zmiany kierowcy pozwala na ustalenie czasu prowadzenia pojazdu przez każdego z kierowców /gdy pojazd prowadziło na przemian 2 kierowców/.

Z a k r e s   d o s t a w y

Dostawy kompletnego wyrobu 010/10 obejmują:

- tachograf samochodowy	1 szt.
- klucze do otwierania pokrywy tachografu	3 szt.
- klucze do zamka mechanizmu rejestrującego zmiany kierowcy	2 kpl.
- tarcze rejestracyjne	30 szt.
- podręczny czytnik do odczytywania zapisów na tarczach	1 szt.
- instrukcję obsługi	1 szt.

ZAKŁADY MECHANIKI PRECYZYJNEJ W GDAŃSKU

Zakłady Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku są jedynym w Polsce producentem wag analitycznych dokładnych przeznaczonych do pracy w laboratoriach naukowych i badawczych oraz w zakładach przemysłowych. Jakość i różnorodność typów wag, ich przeznaczenia i wyposażenie stawia tę produkcję w rzędzie najlepszych wag analitycznych w krajach socjalistycznych. Osiągnięcie tego prymatu wymagało kilkuletnich prac badawczo-konstrukcyjnych prowadzonych przez instytuty i zaplecze zakładowe. W chwili obecnej wagi analityczne są eksportowane do wszystkich krajów socjalistycznych i w wielu z nich pełne zapotrzebowanie jest pokrywane przez dostawy z Polski.

Dalszy rozwój wag analitycznych ukierunkowany jest na osiągnięcie jeszcze wyższych parametrów ważenia, pełnej automatyzacji oraz możliwości współpracy wagi z rejestratorem, woltomierzem cyfrowym, i drukarką.

Jednym z ważnych asortymentów produkowanych przez Zakład są wagi techniczne, przeznaczone dla laboratoriów zakładowych, urzędów pocztowych i handlu. Produkcja ta jest obecnie szeroko rozwijana.

Wszystkie wyroby charakteryzuje precyzyjność wykonania i walory, którym winien odpowiadać współcześnie dobry produkt: wysoka jakość, niezawodność i estetyka.

Większość naszych wyrobów uzyskała patenty na rozwiązania konstrukcyjne.

A oto krótka charakterystyka wyrobów ZMP w Gdańsku.

Wagi analityczne - dokładniejsze i wysokiej dokładności

Waga analityczna WA-31 jest to waga, w której odważniki nakładane są przy pomocy mechanizmu zaopatrzonego w pokrętła. Rozwiązanie takie umożliwia obsłudze skrócenie czasu ważenia, jednocześnie zaś eliminuje błędy wynikające z różnicy temperatur otoczenia wagi i jej wnętrza, eliminuje przykadkowe uszkodzenia odważników zapewniając najmniejsze zmiany masy spowodowane czynnikami zewnętrznymi. Udźwig wagi 200 g, dokładność odczytania 0,1 mg. Tłumienie wagi powietrzne. Zakres podziałki od -10 mg do +10 mg.

Drugą grupę wag analitycznych, której przedstawicielki prezentujemy na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich są wagi typu WA-32, WA-33, WA-34 i WA-35.

Wszystkie wymienione typy wag wyróżniają się nowoczesną sylwetką. Najistotniejszą jednak zaletą jest specjalny układ belki, który zapewnia:
- stałą wartość wagową działki, bez względu na wielkość ważonej masy;
- wyeliminowanie błędu nierównoramienności;
- stałe położenie punktu zerowego mimo zmian atmosferycznych, ciśnienia i wilgotności.

Ważenie odbywa się tu metodą podstawiania /"constant load"/, a dodatkowo umieszczona szalka zapewnia łatwe tarowanie naczyń laboratoryjnych. Wagi te są bardzo wygodne w eksploatacji przy uwzględnieniu pełnego zakresu odważników do mechanicznego nakładania. Belki tych wag zaopatrzone są w elementy oporowo-nośne z wysokogatunkowego korundu, szafiru lub rubinu.

- Waga analityczna typu WA-33 ma udźwig 220 g w tym 20 g tara. Dokładność odczytania 0,05 mg zapewnia mechanizm do precyzyjnych pomiarów. Wszystkie elementy wagi są zabezpieczone przed korozją, a jednocześnie nie posiadają własności magnetycznych. Napięcie zasilania 120 lub 220 V.

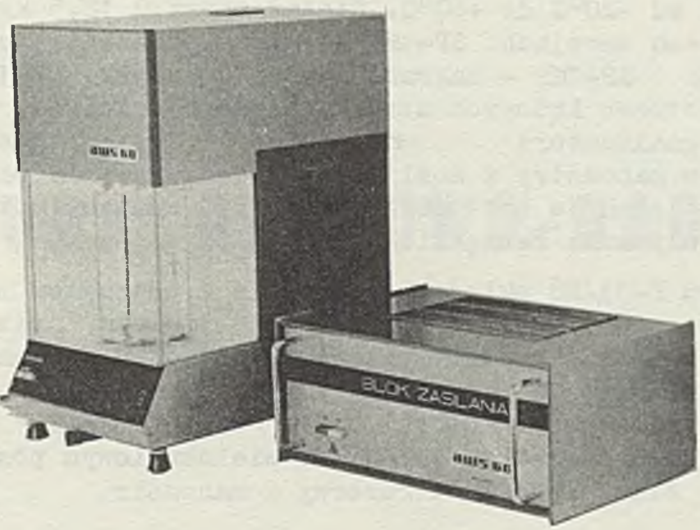
-Waga analityczna typu WA-32 jest zbliżona do WA-33 pod względem parametrów podstawowych Przy udźwigu 220 g z tarą 20 g i dokładności odczytania na matówce i mechanizmie precyzyjnym 0,05 mg posiada bardzo istotne udogodnienie dla obsługi - mechanizm do tarowania naczyń, które stanowią wyposażenie wagi. Czynność ta jest sygnalizowana lampką kontrolną w prawym górnym rogu wagi.

- Waga analityczna typu WA-34 posiada wszystkie zalety wymienionej już wagi WA-33, jest od niej jednak pięciokrotnie dokładniejsza. Przy zakresie ważenia 100 g i udźwigu 120 g /20 g tara/ jej dokładność odczytania wynosi 0,01 mg. Znikomą wartość takiej masy może symbolizować podpis, który właśnie da się zważyć na tego typu wadze.

- Waga analityczna WA-35 posiada zalety wagi WA-32 i WA-34, jest więc wagą o udźwigu 120 g /w tym 20 g tara/ i dokładności odczytania 0,01 mg, z wyposażeniem w mechanizm tarowania dołączonych do niej naczyń specjalnych.

Wszystkie wymienione wagi zdały egzamin w najtrudniejszych warunkach eksploatacyjnych i pracują jednakowo dobrze w ZSRR i Brazylii, Indiach, Mongolii i wielu innych krajach świata.

Przegląd wag analitycznych kończymy informacją o zupełnie nowym na rynkach światowych aparacie, to jest - analitycznej wadze samoczynnej WA-60 /fot. 1/. Na Międzynarodowych Targach Poznańskich będzie na pewno przedmiotem zainteresowania z powodu niżej wymienionych zalet:
- łatwość obsługi - jeden przycisk operacyjny powoduje uruchomienie samoczynnego procesu ważenia, kończącego się uzyskaniem pełnego wyniku;
- duża szybkość - czas jednego dowolnego pomiaru masy nie zależy od obsługującego;
- obiektywność wyniku i jego dogodna forma - czytelne, niezależnie od oświetlenia, cyfry;
- duży zakres pomiarowy i duża dokładność wskazań;
- możliwość współpracy z dowolnymi urządzeniami do zdalnego odczytywania wyników, drukowania wyników, przetwarzania danych i zdalnego sterowania.



Waga WA-60 "automatic" realizuje problem cyfrowego elektronicznego odczytywania wskazań w sposób bezpośredni - technicznie i jednocześnie najtańszy. Udźwig wagi WA-60 wynosi 200 g, a dokładność odczytania 0,0005 g. Jeszcze jednym walorem tej wagi jest jej nowoczesna sylwetka.

Waga ta zyskała uznanie na międzynarodowej wystawie nowości sprzętu laboratoryjnego "ALTEX" w Londynie.

Wagi uchylne - średniej dokładności

Liczne laboratoria przemysłowe, naukowo-badawcze, wreszcie urzędy pocztowe i inne wymagają wagi średniej dokładności do szybkich pomiarów masy. Wagi takie są często używane do wstępnej oceny masy.

Waga typu WS-11 jest urządzeniem do szybkich pomiarów masy. Przy udźwigu 2000 g posiada możliwość odczytania z dokładnością do 0,5 g. Jest to waga włącznikowo-uchylna z zakresem na mikropodziałce uchylnej 1000 g. Krótki okres wahań belki układu połączony z tłumieniem magnetycznym powoduje, że czas ważenia jest bardzo krótki. Obraz mikropodziałki przeniesiony projekcyjnie na matówkę jest wyraźny i ostry. Dodatkową zaletą jest duża szalka ładunkowa i dwustronny odczyt wskazań. Zasilanie 120 lub 220 V. Ciężar wagi ok. 15 kg. Waga ta zdobyła sobie trwałe miano pocztowej.

Waga typu WS-21 przeznaczona jest do szybkiego ważenia i może mieć bardzo szerokie zastosowanie do różnego rodzaju prac laboratoryjnych, w tym również do wstępnych pomiarów masy przed ważeniem na wagach analitycznych. Zaletą wagi jest duża sprawność i łatwa obsługa. Wymiary szalki 180x180 mm, udźwig 1000 g, dokładność ważenia 0,05 g, zakres uchylny 1000 g, czas ważenia kilka sekund. Ustawienie ładunku na szalce nawet w znacznej odległości od jej środka nie wpływa na jakość wskazań. Ciężar wagi ok. 14 kg. Waga odznacza się estetyczną sylwetką.

Aparaty oddechowe

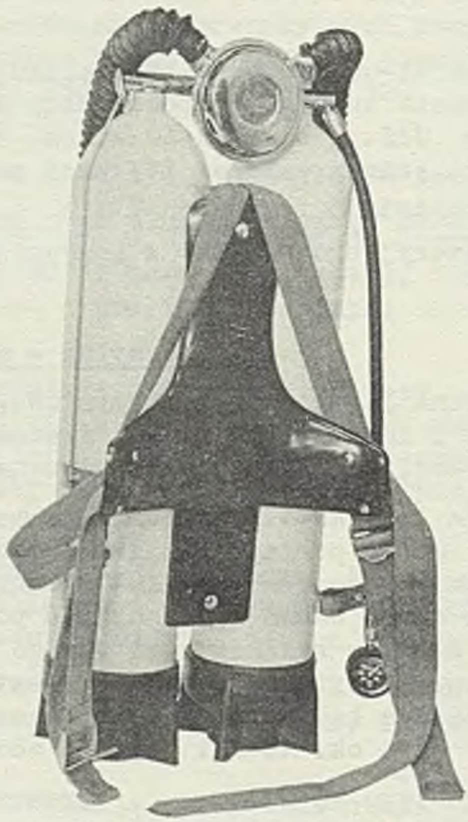
Ważną dziedziną produkcji Zakładu są aparaty oddechowe. Wyjątkowej precyzji, dokładności i niezawodności wymagają aparaty do pracy straży pożarnej i nurkowania podwodnego. Aparat typu SP-1M /fot. 2/ przeznaczony jest do ochrony ludzkich dróg oddechowych przez izolację od szkodliwego otoczenia, jakim mogą być: dym, gazy trujące itp., zawarte w at-

mosferze. Aparat pozwala na oddychanie w czasie około jednej godziny w temperaturach od -20°C do +60°C. Ciężar aparatu 12,5 kg. Aparat wykonywany jest w trzech wersjach. SP-1MA - jako wyposażenie jednostek pływających krajowych i SP-1MB - zagranicznych oraz jako SP-1MC przeznaczony głównie dla potrzeb lądowych straży pożarnych. Aparaty wyposażone są w akustyczne sygnalizatory zużycia się powietrza do wartości rezerwy, oraz w manometry z możliwością odczytywania wartości w ciemności. Aparaty te cechuje łatwość obsługi i wymiany butli na zapasowe bez konieczności używania narzędzi.

Aparat typu P-13/R8 składa się z butli z osprzętem typu P-13 o pojemności 8 litrów powietrza przy ciśnieniu 150 atm, oraz automatu oddechowego R8 typu "Marlin" z dwustopniowym odciążonym systemem redukcji, zapewniającym niezależnie od wartości ciśnienia powietrza w butli, stałe, niewielkie opory oddechowe. Automat oddechowy R8 "Marlin" może być użytkowany ze zbiornikiem powietrza jedno lub wielobutlowym posiadającym gniazdo gwintu R 5/8" oraz urządzenie rezerwy i manometr.



Fot. 2. Aparat izolujący typu SP-IM w czasię eksploatacji



Fot. 3. Aparat do pływania podwodnego typu P-22/R7

Kolejnym aparatem do pływania podwodnego jest aparat typu P-22/R7 /fot. 3/. Posiada on zespół butli typu P-22 z zapasem powietrza w ilości 2400 litrów przy ciśnieniu 150 atm oraz automat oddechowy typu R7 "Kajman". Automat oddechowy "Kajman" posiada jednostopniowy odciążony system redukcji zapewniający /niezależnie od wartości ciśnienia w butli/, stałe niewielkie opory oddechowe i może być używany podobnie jak R8 do innych zbiorników powietrza.

Aparaty do pływania podwodnego są nowoczesną konstrukcją pozwalającą na pracę i odpoczynek pod wodą.

APARATURA NAUKOWO-BADAWCZA

Aparatura naukowo-badawcza po raz pierwszy uzyskała wydzieloną powierzchnię wystawową w Pawilonie nr 13. Zgrupowana jest w nim produkcja zakładów i przedsiębiorstw należących do Ogólnokrajowego Zrzeszenia Producentów Aparatury Naukowo-Badawczej.

Do Zrzeszenia, utworzonego w listopadzie 1971 roku /nadzorowanego przez Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera"/ należą w chwili obecnej, na zasadzie pełnej dobrowolności, zakłady oraz większe jednostki produkcji doświadczalnej zaplecza naukowo-badawczego, które produkują i opracowują aparaturę naukowo-badawczą.

Zakres działania Zrzeszenia obejmuje aparaturę naukową, badawczą, pomiarową i laboratoryjną unikalną i typową, niezbędną dla wyposażenia stanowiska badacza, pracowni rozwojowo-konstrukcyjnej, izb pomiarów, laboratoriów kontroli technicznej, specjalnych stanowisk kontrolnych w przemysłach: chemicznym, metalowym, hutniczym, spożywczym i medycznym. Zakładem "wiodącym" jest Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej "ZOPAN" /Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31/, przy którym działa Sekretariat Zrzeszenia Producentów Aparatury Naukowo-Badawczej.

Do niedawna rozwój eksportu polskiej aparatury naukowo-badawczej nie odzwierciedlał ani naszych możliwości, ani pozycji jaką zajmujemy w świecie naukowym. W ostatnim okresie podjęto szereg przedsięwzięć, mających na celu zainteresowanie naszych odbiorców możliwościami polskiej nauki, w zakresie: dostaw specjalnej aparatury naukowo-badawczej, kooperacji przemysłowej zakładów produkcyjnych i doświadczalnych oraz współpracy naukowo-technicznej.

Dlatego ekspozycja aparatury w Pawilonie nr 13 odbiega od typowej oferty na Targach Poznańskich. Zgodnie z przyjętym programem uaktywnienia akwizycji eksportowej oraz podpisanym porozumieniem z krajami RWPG "O nawiązaniu ściślejszej współpracy przy techniczno-materiałowym zabezpieczeniu prac badawczych" - będziemy eksponować obok produkowanej małoseryjnie, aparatury typowej, także urządzenia unikalne, wykonane jednostkowo dla potrzeb badawczych, a reprezentujące światowy poziom techniczny.

W Pawilonie nr 13 - z grupy aparatury produkowanej seryjnie zobaczymy wyroby produkowane przemysłowo, bardzo interesujące jako nasza oferta eksportowa, charakteryzujące się: oryginalnością koncepcji rozwiązania, konstrukcji czy technologii, np. produkowane przez "Unipan":

- defektoskop ultradźwiękowy typ 511,
- analizator transmitancji typ 272
- nanowoltomierz selektywny typ 237.

Wyroby tej grupy reprezentują odpowiedni poziom konstrukcyjny lub technologiczny, są też konkurencyjne cenowo lub trafiają w luki asortymentowe na świecie:

• prod. ZOPAN-u
- częstościomierze-czasomierze PFL-20, 21 i 23,
- synchroniczny zegar cyfrowy PZ-12,
- generator wzorcowy PW-C;

• prod. WPPiAE we Wrocławiu
- tablicowy miernik cyfrowy V-627,
- woltomierz cyfrowy V-530,
- mierniki wielkości mechanicznych,
- aparatura pomiarowa wielkości fizyko-chemicznych;

• prod. Zakładów "Lumel"
- amperomierz cęgowy MC1,
- miernik kieszonkowy KM5,
- mierniki E-125 i 965 oraz M-725 i 965,
- mierniki cyfrowe N-1 i N-2;

• prod. Zakładów "Era"
- fazomierze LF-1,
- częstościomierze LC-1 i LC-2,
- omomierze OM-1 i OM-2,
- woltomierz elektrostatyczny PS-1;

• prod. Zakładów Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku
- wagi analityczne z odczytem cyfrowym;

• prod. Spółdzielni Pracy "Radiotechnika"
- oscyloskopy;

• prod. "INCO" we Wrocławiu
- mikrowoltomierz heterodynowy;

• prod. "INCO" w Warszawie
- ultrametry do badań nieniszczących;

• prod. Spółdzielni Pracy "Mechanika Precyzyjna"
- wirówki i imadła laboratoryjne;

• prod. Spółdzielni "Horyzont"
- ultratermostaty.

W grupie wyrobów produkowanych jednostkowo wystawiamy aparaturę naukowo-badawczą unikalną, charakteryzującą się oryginalnością rozwiązania lub koncepcji pomiarowej. Należą do niej eksponaty produkowane w zakładach doświadczalnych i instytutach badawczych Polskiej Akademii Nauk oraz Politechniki Warszawskiej.

- Kompresor wysokociśnieniowy do 15 000 ata /ZD Instytutu Fizyki PAN/,
- Zestaw próżniomierzy oporowo-jonizacyjnych z automatyką PW-11 /ZD Opracowań Przyrządów Aparatury Próżniowej/,
- Zestaw czujników elektrokinetycznych /Instytut Chemii Fizycznej PAN/,
- Zegary elektrochemiczne /ZD Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów w Warszawie/,
- Aparatura metrologiczna /ZD Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego/,
- Przenośny miernik poziomu dźwięku,
- Ultrasonokardiograf,
- Wiskozymetr /dezintegrator/ - wykonane przez ZD "TECHPAN".

Oprócz oferty eksportowej unikalnej i typowej aparatury przedstawiamy możliwości dostaw:

- kompletnych laboratoriów ogólnego zastosowania, które mogą być zestawiane w zależności od potrzeb, oferowanych przez Krajowy Związek Spółdzielni Sprzętu Medycznegoi i Laboratoryjnego;
- laboratoriów i wyposażenia dydaktycznego dla szkolnictwa podstawowego i średniego, oferowa-

nych przez Zjednoczenie "Biofiz";
- kompletnych laboratoriów dydaktycznych i badawczych dla potrzeb instytutów uczelni. Laboratoria te charakteryzują się wysokim poziomem materiałów dydaktycznych i szkoleniowych, opracowywanych przez wybitnych naukowców - dydaktyków i są konkurencyjne na całym świecie. Eksport kompletnych laboratoriów wykazuje największą dynamikę rozwojową.

Ekspozycja aparatury naukowo-badawczej w Pawilonie nr 13 obejmuje stoiska następujących przedsiębiorstw i zakładów doświadczalnych:

1. ZOPAN
2. "Unipan" wraz z ZD "ASPAN" i "TECHPAN"
3. "Elpo"
4. "INCO"
5. "Radiotechnika"
6. "Polon"
7. "ZOTAP" i "ZOPAP" PW
8. KZSSMiL /ESPO/
9. "Zootechnika"
10. "Lumel"
11. "Era"
12. ZMP Gdańsk
13. "Biofiz"
14. ZD Inst. Fiz. PAN
15. IChF UW, ZD PIAP, PIHM

Razem wystawiamy 272 pozycje aparaturowe w grupach:
- elektroniczna aparatura pomiarowa 140 wyrobów
- elektryczna aparatura pomiarowa 76 wyrobów
- aparatura i urządzenia laboratoryjne 36 wyrobów
- aparatura naukowo-badawcza unikalna 20 wyrobów

oraz 84 pozycje wyposażenia i mebli laboratoryjnych.

Część aparatury produkcji zakładów należących do Zjednoczenia "Mera" jest także wystawiana w Pawilonie Nr 38.

Aparatura naukowo-badawcza - optyczna i elektromedyczna, produkcji zakładów, które w chwili obecnej nie należą do Ogólnokrajowego Zrzeszenia Producentów Aparatury Naukowo-Badawczej, jest wystawiana w hali wystawowej nr 1.

ZOPAN
WARSZAWA

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI APARATURY NAUKOWEJ "ZOPAN"

Do zadań ZOPAN-u powołanego w 1947 r. należała współpraca z katedrami szkół wyższych w zakresie prac naukowo-badawczych z dziedziny elektroniki oraz wykonywanie krótkich serii elektronicznych aparatów pomiarowo-kontrolnych dla potrzeb instytutów naukowych, laboratoriów przemysłowych i na eksport.

ZOPAN był pierwszym w kraju zakładem produkującym elektroniczne przyrządy pomiarowo-kontrolne stosowane do uruchomienia i eksploatacji szeregu urządzeń radio-telekomunikacyjnych, skompletowania pierwszego wyposażenia laboratoriów naukowych i przemysłowych oraz pracowni szkół wyższych.

Obecną specjalizację Zakładu poprzedziła m.in. produkcja przekaźników, central telefonicznych, spawarek do produkcji lamp elektronowych, analizatora sieci prądu zmiennego, liczników częstotliwości itp. W okresie minionego 25-lecia ZOPAN opracował i wprowadził do produkcji 158 różnego typu aparatów pomiarowych.

Wzrastające zapotrzebowanie kraju na elektroniczną aparaturę pomiarową spowodowało zawężenie specjalizacji produkcji w Zakładzie do następujących asortymentów:

- generatory RC, sygnałowe, wzorcowe;
- częstościomierze-czasomierze liczące;
- przystawki rozszerzające zakres częstotliwości częstościomierzy;
- miernik zniekształceń nieliniowych;
- synchronizowane zegary kwarcowe;
- miernik mocy wyjściowej.

Aby utrzymać wysoki poziom nowoczesności i dorównać producentom krajów zachodnioeuropejskich pod względem rozwiązań konstrukcyjnych, parametrów technicznych i niezawodności, Zakład modernizuje te wyroby, które parametrami technicznymi dorównują przyrządom zagranicznym.

Corocznie Zakład uruchamia co najmniej po jednym nowym lub modernizowanym typie przyrządu w każdym produkowanym asortymencie.

Na osiągnięcie przez Zakład tak wysokiego poziomu nowoczesności i niezawodności produkowanych przyrządów, składają się następujące czynniki: kadra inżynieryjno-techniczna i produkcyjna posiada wieloletni staż pracy w Zakładzie; stosuje się najnowsze materiały krajowe i z importu /tranzystory krzemowe, obwody scalone itp./; przeprowadza się selekcję w 100%

materiałów stosowanych do produkcji oraz sezonowanie podstawowych podzespołów stosowanych w wyrobach oraz wszystkich produkowanych przyrządów; przeprowadzane są badania dynamiczne w granicznych warunkach klimatycznych w 100% przyrządów.

Biorąc pod uwagę posiadane wyposażenie o wysokich parametrach technicznych i jakość produkowanych przyrządów, Centralny Urząd Jakości i Miar upoważnił ZOPAN do oceny jakości produkowanej w kraju e.a.p. i proponowanej do importu. Zakład został również upoważniony do legalizacji wzorców.

Efektem osiągniętego poziomu technicznego jest w ostatnim dziesięcioleciu eksport wyrobów ZOPAN-u do następujących krajów: Albanii, Austrii, Afganistanu, Argentyny, Bułgarii, Brazylii, Czechosłowacji, Chin, Egiptu, Francji, Indii, Indonezji, Jugosławii, KRL-D, Kuby, Kongo, Malajzji, NRD, Pakistanu, Rumunii, Syrii, Szwecji, Turcji, Węgier, Wietnamu Płn., Związku Radzieckiego.

W 1971 r. eksport wyniósł ok. 32% wyprodukowanej masy towarowej. Głównym importerem aparatury ZOPAN-u z krajów socjalistycznych jest Niemiecka Republika Demokratyczna. W 1971 r. eksport do NRD /głównie generatory dekadowe i mierniki zniekształceń nieliniowych/ wyniósł 74,2% całości eksportu do KS. Na powyższe wyroby jak również na generatory wzorcowe i synchronizowane zegary kwarcowe została podpisana z NRD umowa specjalizacyjna na lata 1972-76.

Poza wymienionymi wyrobami główną pozycję w eksporcie stanowią częstościomierze liczące. Z krajów kapitalistycznych głównymi importerami w 1971 r. były: Szwecja i Pakistan. Do Szwecji wyeksportowano 34% całości eksportu do KK.

O dużym zainteresowaniu aparaturą ZOPAN może świadczyć fakt, że na XL Międzynarodowych Targach Poznańskich w 1971 r. przeprowadzono rozmowy z ponad 20 firmami zagranicznymi na temat: dostawy gotowych wyrobów, koprodukcji oraz kooperacji czynnej w zakresie zespołów.

Efektem tych rozmów jest: wysłanie niektórych typów przyrządów do badań atestacyjnych do firm zagranicznych, modernizacja niektórych produkowanych przyrządów według życzeń klientów zagranicznych i opracowywanie nowych typów przyrządów na życzenie przedstawicieli firm zagranicznych. Rozpoczęte rozmowy kontynuowane są przez PHZ "Metronex" w firmach zagranicznych oraz na terenie Zakładu.

Ekspozycja ZOPAN-u na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich została omówiona na str. 72-73.

ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY BUDOWY APARATURY NAUKOWEJ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
"UNIPAN"

1. Ogólna charakterystyka Zakładu "Unipan"

Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej "Unipan" został utworzony w 1962 r. jako pierwsze tego typu przedsiębiorstwo w PAN. Przedmiotem działalności Zakładu jest opracowywanie i produkcja unikalnej aparatury naukowej i pomiarowo-kontrolnej na podstawie wyników badań prowadzonych w placówkach naukowych PAN oraz własnych prac rozwojowych.

Poważna część produkcji Zakładu - ponad 40% - przeznaczona jest na eksport.

Obecnie Zakład skoncentrował swą działalność rozwojową i produkcyjną w trzech głównych kierunkach:
- aparatura elektroniczna do pomiaru sygnałów progowych,
- aparatura ultradźwiękowa,
- aparatura laboratoryjna.

W tych dziedzinach Zakład posiada wyszkoloną kadrę produkcyjną, silne zaplecze rozwojowo-konstrukcyjne oraz szereg powiązań z placówkami badawczymi PAN. Dzięki temu opracowaną i produkowaną w "Unipanie" aparaturę charakteryzują: oryginalne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne, wysokie parametry techniczne, wysoka jakość i niezawodność oraz nowoczesny wygląd zewnętrzny.

Zakład może poszczycić się uzyskaniem szeregu nagród, medali i wyróżnień krajowych i zagranicznych, a w szczególności:
- nagrodą Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki za Defektoskop typu UNIPAN-510,
- nagrodą Ministra Kultury i Sztuki za działalność na odcinku wzornictwa przemysłowego,
- dyplomem I stopnia oraz 8 medalami /w tym 2 złotymi/ indywidualnymi dla twórców, przyznanymi w ZSRR za rodzinę przyrządów do pomiaru sygnałów progowych,
- 5 złotymi medalami na międzynarodowych imprezach handlowych w dziedzinie elektroniki ,
- 4-krotnymi nagrodami w konkursie "Mistrz Techniki".

Zakład ściśle współpracuje z placówkami naukowymi PAN. Na szczególne podkreślenie zasługują następujące formy współpracy:
- udział w realizacji szeregu tematów z problemu węzłowego 06.6.1.2; realizacja przebiega w tzw. cyklu zamkniętym - "Unipan" podejmuje produkcję opracowanej aparatury;

- dostawa aparatury produkcji "Unipanu" do placówek PAN - w 1971 r. ponad 30% aparatów sprzedanych w kraju zakupiły placówki PAN, oszczędzając w ten sposób dewizy;
- działalność "Unipanu" jako przedsiębiorstwa patronackiego - świadczącego wielu placówkom pomoc technologiczną i organizacyjną w zakresie wytwarzania aparatury naukowej i pomiarowej.

2. Eksport i kooperacja z zagranicą

Aparatura opracowywana i produkowana w "Unipanie" cieszy się dużym uznaniem również za granicą. Ponad 40% produkcji Zakładu przeznaczona jest na eksport zarówno do krajów socjalistycznych /głównie do ZSRR/ jak i wysoko rozwiniętych krajów kapitalistycznych np. Anglii, NRF, Austrii i Francji. Tylko Związek Radziecki zamówił na 1973 r. przyrządy do pomiarów sygnałów progowych wartości ponad 1 300 000 Rbl. Oprócz dostaw wyrobów finalnych na eksport "Unipan" zawarł za pośrednictwem CHZ "Metronex" umowy kooperacyjno-handlowe z trzema firmami zachodnioeuropejskimi:
- w 1970 r. z firmą J.A. JOBLING /Anglia/ w zakresie aparatury laboratoryjnej;
- w 1970 r. z firmą KLN /NRF/ w zakresie defektoskopów ultradźwiękowych;
- w 1972 r. w marcu z firmą BRABENDER /NRF/ w zakresie wiskozymetrów ultradźwiękowych.

Rozwijana jest również współpraca techniczna z krajami socjalistycznymi. W roku 1971 "Unipan" zawarł umowę z Instytutem Badawczym i Projektowym Elektroniki i Techniki Obliczeniowej w Bukareszcie w zakresie wspólnego opracowania przyrządów ultradźwiękowych.

Na podstawie uzgodnień w ramach RWPG - Polska uzyskała specjalizację w produkcji przyrządów do pomiarów sygnałów progowych.

3. Charakterystyka aparatury produkowanej w "Unipanie"

Zakład koncentruje swoją działalność rozwojowo-konstrukcyjną oraz produkcyjną na trzech dziedzinach aparatury. Pierwsza z nich, posiadająca w Zakładzie dziesięcioletnią tradycję dotyczy aparatury do pomiarów sygnałów progowych. Przyrządy z tej grupy umożliwiają mierzenie, rejestrowanie i badanie zjawisk, które dotychczas nie mogły być wykryte ani ujawnione żadnymi innymi przyrządami. Czułość przyrządów do pomiaru napięcia zmiennego bardzo małej częstotliwości może być wyjątkowo wysoka ze względu na możliwość zastosowania do tego celu wzmacniaczy pomiarowych o bardzo dużym i stabilnym wzmocnieniu. Im bardziej czułe jest urządzenie pomiarowe, tzn. im większe wzmocnienie wzmacniacza - tym większą rolę zaczynają odgrywać szumy i zakłócenia, które przenikają do urządzenia z zewnątrz, jak również powstają wewnątrz układu pomiarowego. Uniemożliwiają one wykrycie bardzo małych sygnałów i z tego powodu muszą być zastosowane specjalne metody poprawiające stosunek sygnału do szumu.

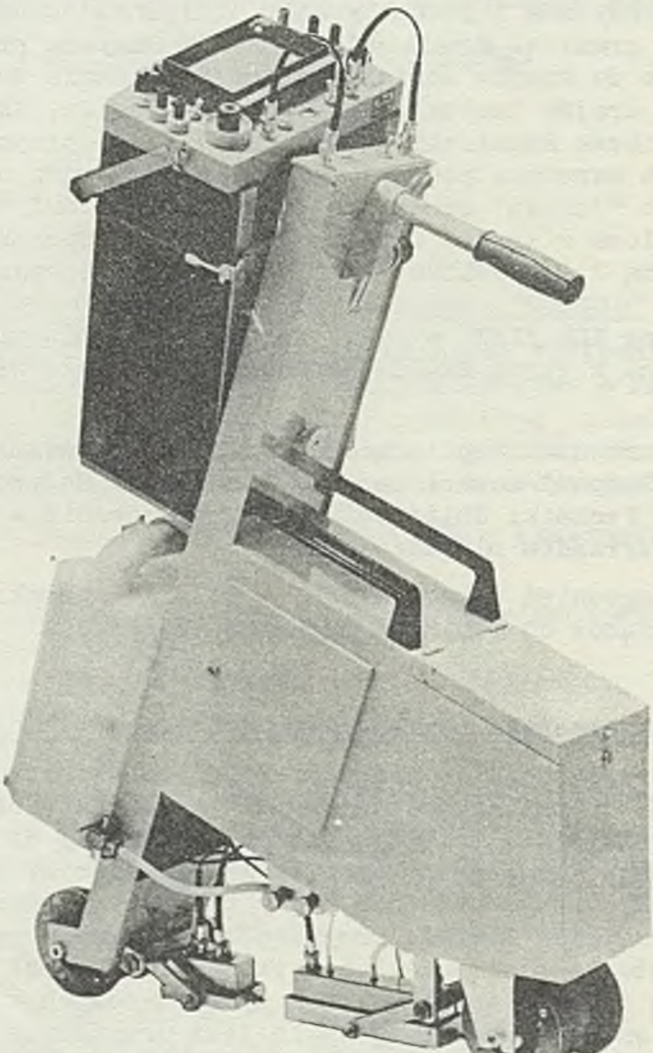
W przyrządach "Unipanu" służących do pomiaru bardzo małych sygnałów zmiennych zastosowano metodę wzmocnienia selektywnego oraz metodę detekcji homodynowej /fazoczułej/.

W oparciu o metodę ograniczenia szerokości pasma poprzez selektywne wzmocnienie, działają nanowoltomierze selektywne typów 233 i 237. Dzięki zastosowaniu specjalnych układów wzmacniaczy uzyskano w tych przyrządach dużą selektywność zarówno oktawową, jak i graniczną. Nanowoltomierze selektywne charakteryzują się poza tym bardzo wysoką stabilnością wzmocnienia oraz niskim poziomem szumów. Natomiast metodę detekcji fazoczułej zastosowano w nanowoltomierzu homodynowym "Unipanu" typu 232.

Liczne dziedziny zastosowań wymienionych przyrządów, jak fizyka ciała stałego, radiospektroskopia, fizyka jądrowa, biofizyka - powodują znaczne zapotrzebowanie na tego typu aparaturę. Przewidujemy, iż w roku przyszłym "Unipan" dostarczy tej aparatury za sumę ok. 30 milionów zł.

Drugą domeną działalności "Unipanu" jest aparatura ultradźwiękowa do nieniszczących badań materiałów oraz ciągłej kontroli procesów chemicznych. Przykładem jej są takie przyrządy jak:

- Defektoskop UNIPAN 510, Defektoskop UNIPAN 550, Wiskozymetr UNIPAN 504.



Fot. 1. Defektoskop UNIPAN 550

Fot. T.Wackier

Produkcja tych przyrządów ma ogromne znaczenie dla gospodarki narodowej. Stosowanie aparatu tej klasy, co Defektoskop UNIPAN 510, w praktyce przemysłowej daje następujące korzyści:
- poprawę jakości i niezawodności pracy produkowanych wyrobów, podlegających badaniom ultradźwiękowym;
- zmniejszenie strat z powodu braków produkcyjnych dzięki wcześniejszemu eliminowaniu wadliwych materiałów i półfabrykatów;
- możliwość uzyskania wyższej ceny sprzedażnej /zwłaszcza w przypadku eksportu/ wyrobu, np. ceny światowe niektórych hutniczych wyrobów walcowanych są wyższe o ok. 15 - 25%, jeśli podlegają inspekcji i selekcji bądź klasyfikacji metodą ultradźwiękową;

- poprawa niezawodności pracy eksploatowanych maszyn i urządzeń a tym samym zmniejszenie strat wynikających z ich awaryjności;
- poprawa bezpieczeństwa pracy personelu obsługującego eksploatowane maszyny i urządzenia.

Trzecia grupa aparatury produkowanej w "Unipanie" to aparatura laboratoryjna. Należą do niej:.
- wyparka próżniowa UNIPAN typ 319;
- przyrządy dozujące UNIPAN typ 335, 325, 315, 328 i 329;
- mikrowirówki UNIPAN typ 320, 316 i 355 -

mające zastosowanie w laboratoriach chemicznych, biochemicznych służby zdrowia itp. Aparatura ta ze względu na swą prostotę i niezawodność cieszy się dużym uznaniem użytkowników.

Obecnie Zakład czyni starania w kierunku rozszerzenia tej grupy o aparaturę do pomiaru regulacji temperatury z najwyższą dokładnością.

Koncentracja prac rozwojowych, jak i produkcji na trzech wymienionych dziedzinach jest, naszym zdaniem, jednym z podstawowych warunków pełniejszego zaspokojenia przez "Unipan" potrzeb placówek naukowo-badawczych oraz przemysłu.

INCO

ZJEDNOCZONE ZESPOŁY GOSPODARCZE "INCO"
ZESPÓŁ MECHANIKI I ELEKTROTECHNIKI

Zespół Mechaniki i Elektrotechniki Zjednoczonych Zespołów Gospodarczych "INCO", prowadzi w swoich zakładach produkcję specjalistycznej aparatury kontrolno-pomiarowej do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Stała współpraca z instytutami naukowo-technicznymi oraz katedrami uczelni gwarantuje ciągłą realizację postępu technicznego w bieżącej produkcji, a nowoczesna technologia oraz wysokiej jakości podzespoły i materiały zapewniają wyrobom "INCO" wysoką ocenę i uznanie ze strony odbiorców, zarówno krajowych, jak zagranicznych.

Poszczególne Zakłady specjalizują się w budowie aparatury dla różnych dziedzin. Zakład Produkcji Aparatury Elektronicznej "INCO" we Wrocławiu wytwarza przyrządy do selektywnych pomiarów napięcia i natężenia pola, w tym:
- mierniki do precyzyjnego pomiaru zakłóceń radiowo-telewizyjnych /do wykrywania i lokalizowania źródeł zakłóceń, pomiaru ich poziomu, rozkładu i gęstości w zakresach częstotliwości do 1000 MHz/,
- pełne wyposażenie do mierników zakłóceń tj. sieci sztuczne, zestawy antenowe, przystawki zasilające cęgi, przełączniki i tłumiki, transformatory symetryzujące itd.

oraz aparaturę kontrolno-pomiarową ogólnego przeznaczenia, w tym:

- generatory mocy w.cz.,
- tranzystorowe falomierze - generatory,
- mierniki dobroci,
- mierniki pojemności,
- rezonansowe mierniki indukcyjności.

Dziedziną specjalizacji Zakładu Produkcji Aparatury Pomiarowej i Automatyki Przemysłowej w Pyskowicach k/Gliwic jest profesjonalna aparatura do pomiaru rezystancji:

- mostki do pomiaru rezystancji typu Wheatstone'a i Thomsona /Kelvina/,
- mostki do pomiaru C tg δ ,
- kompensatory techniczne,
- termokompensatory,
- precyzyjne rezystory dekadowe, przełącznikowe i kołkowe,
- wzorce rezystancji.

Ponadto Zakład jest jedynym w kraju producentem wysokostabilnych rezystorów drutowych w zakresie rezystancji od 0,01Ω do 10 MΩ w klasie 0,005%.

Aparatura elektroniczna do pomiaru wielkości nieelektrycznych oraz układy zasilające należą do specjalizacji Zakładu Aparatury Energoelektronicznej w Warszawie. W tej dziedzinie produkujemy:

- defektoskopy ultradźwiękowe tranzystorowo-lampowe /laboratoryjne/ i tranzystorowe o zasilaniu sieciowym i bateryjnym, wraz z szerokim asortymentem głowic kwarcowych i ceramicznych w dużym zakresie częstotliwości /wytwarzających fale podłużne, poprzeczne i powierzchniowe/ - do nieniszczących badań jednorodności struktury materiałów, wykrywania i określania wad materiałowych oraz pomiaru prędkości fal ultradźwiękowych w różnych ośrodkach;

- warstwomierze oparte na technice elektromagnetycznej /ultrametry/, do nieniszczącego pomiaru grubości powłok ochronnych niemagnetycznych na podłożu magnetycznym, w zakresie 0 - 2000 μ;

- elektroniczne stabilizowane zasilacze do układów lampowych i tranzystorowych.

Na znaczną większość wymienionej aparatury "INCO" posiada specjalizację krajową, a dla szeregu pozycji - w drodze dwustronnych porozumień odpowiednich instytucji w poszczególnych krajach - również na inne kraje w ramach RWPG.

Prawie wszystkie aparaty są przedmiotem stale rozwijającego się eksportu do krajów RWPG oraz krajów rozwijających się /Pakistan, Egipt, Indie/, a niektóre do krajów kapitalistycznych.

Na Międzynarodowych Targach Poznańskich demonstrujemy nowości:

- nowe opracowania mierników zakłóceń,
- transformatory symetryzujące,
- przystawki b. w.cz.,
- nowe modele warstwomierzy /ultrametrów/,
- głowice specjalne, oraz
- nowe zminiaturyzowane rozwiązania oporników dekadowych oraz wzorców.

Za pośrednictwem placówek PHZ "Metronex" zapewniamy za granicą serwis wyeksportowanej aparatury. Prowadzimy także szkolenie dla użytkowników.

ZAKŁAD OPRACOWAŃ PRZYRZĄDÓW I APARATURY PRÓŻNIOWEJ "ZOPAP"

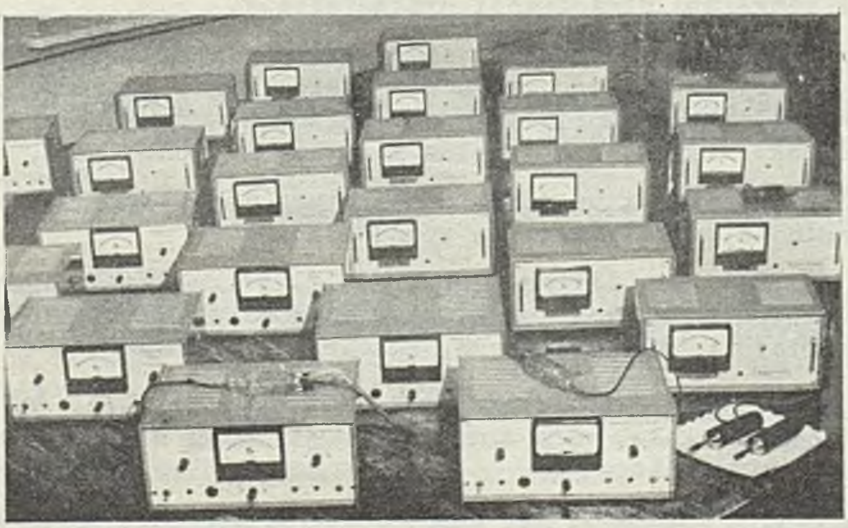
"ZOPAP" jest Zakładem Doświadczalnym przy Instytucie Technologii Elektronowej Politechniki Warszawskiej. Naczelnym zadaniem Zakładu jest wdrażanie wyników prac Instytutu do przemysłu i placówek naukowo-badawczych. Zadanie to realizowane jest poprzez opracowania konstrukcyjno-technologiczne i produkcję małoseryjną aparatury naukowo-badawczej z dziedziny technologii elektronowej.

Aktualny profil działalności Zakładu Opracowań Przyrządów i Aparatury Próżniowej "ZOPAP" obejmuje próżniomierze niskiej i wysokiej próżni, głowice do próżniomierzy, układy do automatycznego sterowania stanowisk pompowych, stanowiska próżniowe o sterowaniu automatycznym dla celów laboratoryjnych, iskrowe próbniki próżni.

Do najciekawszych, ostatnich wdrożeń produkcyjnych "ZOPAP-u" należą wystawiane na XLI Międzynarodowych Targach Poznańskich:
- próżniomierze jonizacyjne typu PW-11,
- próżniomierze oporowe typu PN-21,
- próżniomierze oporowe typu PN-11a z układami do automatycznego sterowania stanowisk pompowych.

Eksponowane na MTP próżniomierze w odpowiednich zestawach zapewniają pomiary, rejestrację oraz kontrolę i automatyczne sterowanie podzespołów próżniowych w zakresie ciśnień $5.10^{-9} \div 5.10^{-1}$ Tr.

"ZOPAP" dokłada wszelkich starań, aby produkowana aparatura odznaczała się zarówno precyzją i niezawodnością pomiarów, jak estetycznym wyglądem.



Fot. 1. Zestaw próżniomierzy

KRAJOWY ZWIĄZEK SPÓŁDZIELNI
SPRZĘTU MEDYCZNEGO I LABORATORYJNEGO

Krajowy Związek Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego z siedzibą w Warszawie, ul. Elektoralna 13, zrzesza 35 spółdzielni przemysłu elektromaszynowego i maszynowego oraz 15 szklarskiego, produkujących aparaturę i urządzenia laboratoryjne, termometry i areometry oraz aparaturę szklaną.

W wyniku podziałów specjalistycznych spółdzielnie zrzeszone w Krajowym Związku stały się wyłącznym producentem takich urządzeń, jak: ultratermostaty, szafy do badań klimatycznych, wirówki laboratoryjne, aparatura i sprzęt meteorologiczny, przyrządy do badania jakości bawełny, elektrolizy, wilgotnościomierze, aparaty ultradźwiękowe do badania materiałów w zakresie niskich częstotliwości, kalorymetry, cieplarki, łaźnie wodne oraz suszarki laboratoryjne.

Aparatura i urządzenia ze szkłem laboratoryjnym i termometrami stanowią podstawowe grupy asortymentowe produkowane w spółdzielniach Krajowego Związku. Oprócz aparatury użytkowanej i stosowanej w zapleczu naukowo-badawczym, będącej przedmiotem zainteresowania Ogólnokrajowego Zrzeszenia Producentów Aparatury Naukowo-Badawczej, Krajowy Związek Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego jest producentem aparatury pokrewnej w zakresie zastosowań, np. urządzenia i sprzęt medyczny, sprzęt weterynaryjny, zootechniczny i hodowlany oraz sprzęt dla diagnostyki motoryzacyjnej.

Od wielu lat eksport kompletnych laboratoriów realizowany jest przez CHZ "Metronex". Skompletowaniem laboratoriów zajmuje się Spółdzielcze Przedsiębiorstwo Kompletacji Dostaw Eksportowych "Espo" w Warszawie, przy ul. Grójeckiej 5, kstanowiące organ Krajowego Związku.

Ekspozycja na MTP zbiega się z XX rocznicą powstania Krajowego Związku jako specjalistycznej organizacji spółdzielczej.

Ze względu na szeroki wachlarz asortymentowy nie jest możliwe dokonanie na MTP pełnego przeglądu produkcji spółdzielni, zrzeszonych w KZSSMiL, ani zgrupowanie całego asortymentu w jednym miejscu. W pawilonie nr 13 Krajowy Związek eksponuje kompletne laboratorium chemiczne.

Głównymi producentami urządzeń i aparatury laboratoryjnej oraz termometrów i szkła laboratoryjnego są spółdzielnie:

<u>"Horyzont"</u> /Kraków, ul. Lepszego, tel. 3-72-28/: ultratermostaty, zasobniki zimna, suszarki z wymuszonym obiegiem powietrza, mieszadła laboratoryjne, termostaty bakteriologiczne, suszarki próżniowe.

<u>"Mechanika Precyzyjna"</u> /Warszawa, ul. Boremlowska 46, tel. 10-17-70/: homogenizatory, wirówki lub wagi analityczne, roboty, mieszadła, pompy próżniowe, pulpity sterownicze.

<u>"Elektromedyczna"</u> /Warszawa, al. Jerozolimskie 59, tel. 28-25-77/: destylatory, pompy dozujące.

Wytwórnia Aparatury Medycznej i Elektronicznej /Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 38-20-21/: komory ciepła, komory klimatyczne, suszarki, transformatory symetryzujące, elektronowe stabilizatory napięć, mostki tensometryczne, analizatory bawełny.

"Premed" /Marki - Pustelnik, ul. Duża 1, tel. 19-32-35 wewn. 14/: wstrząsarki, dozowniki, kolektory frakcji, liczniki kropel i czasu, sita"Vogla".

"Artykułów Technicznych i Metalowych ATM" /Poznań, ul. Grudzieniec 14, tel. 5-89-19/: wagi laboratoryjne, mieszadła magnetyczne, wilgotnościomierze, wagi odważnikowo - uchylne.

"Wytwórnia Sprzętu Laboratoryjnego" /Bytom, ul. Krakowska 8, tel.81-33-81/: łaźnie wodne i olejowo - piaskowe, łaźnie serologiczne, destylatory gazowe, areometry do badania kwasu w akumulatorach.

"Zrzeszenie Metalowców" /Pruszków, al. Wojska Polskiego 6, tel.58-70-56/: wagi torsyjne, wagi kwadrantowe, przyrządy do badania bawełny i wagi hydrostatyczne.

"S.M.S." /Warszawa, ul. Konstruktorska 8, tel. 43-23-81/: komory zmiennych temperatur.

"Radiotechnika" /Wrocław, ul. Sienkiewicza 4/6, tel. 2-86-91/: oscyloskopy, defektoskopy, betonoskopy, mierniki częstotliwości, generatory.

"Precyzja" /Bydgoszcz, ul. 1 Maja 99, tel. 2-25-62/: kalorymetry, bomby kalorymetryczne, zestawy kalorymetryczne.

"Zootechnika" /Kraków, ul. Dietla 49, tel. 6-12-44/: szeroki asortyment sprzętu hydrometeorologicznego, przyrządy do badań bawełny.

"Elektronika" /Legionowo, ul. Gen. Sowińskiego 25, tel. 380/: indukcyjność czterodekadowa, zasilacze regulowane, analizatory gazów.

"Elektron" /Kraków, ul. Kościuszki 7, tel. 2-67-47/: regulatory temperatury.

"Aparatura Pomiarowa" /Świdnica, ul. Budowlana 3, tel. 30-36/: częstościomierze, oporniki.

"Termometal" /Andrespol k/Łodzi, ul. 22 Lipca 23, tel. 9/: suszarki laboratoryjne.

Im. Rewolucji Październikowej /Poznań, ul. Bułgarska 55 b, tel. 60-00-27/: mieszalniki, strzykawki całoszklane z końcówką metalową, cylinderki strzykawkowe, cylindry miarowe, złącza /różne/.

"Łódzka Dmuchalnia Szkła" /Łódź, ul. Targowa 55, tel. 632-66/: burety i pipety /legalizowane/,

"Krakowska Spółdzielnia Gospodarcza" /Kraków, ul. Lubicz 9, tel.540-85/: aparaty "Orsata","Hempla, "Soxleta", Parnas Wagnera, chłodnice.

"Młodzież" /Krosno, ul. 25-lecia PRL 50, tel. 412/: kolby miarowe, płuczki szklane, naczynka wagowe, aparaty do analiz gazów, aparaty do oznaczania arsenu.

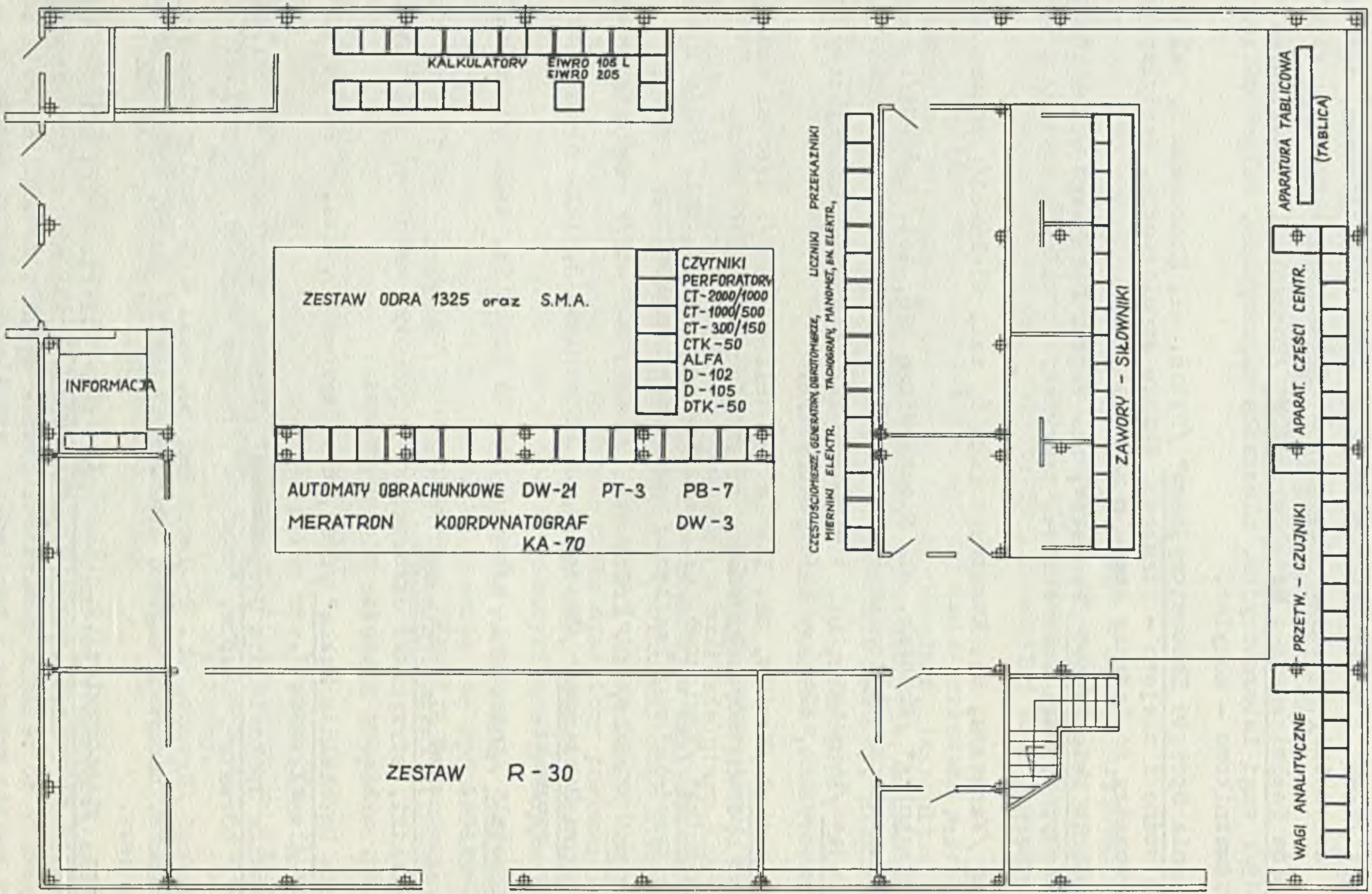
Wytwórnia Przyrządów Laboratoryjnych "WPL" /Gliwice, ul. Górnych Wałów 27, tel. 91-31-45/: mieszalniki, aparaty Orsata, aparaty do oczyszczania rtęci, aparaty do badania zawartości tlenku węgla i metanu, aparaty do oznaczania punktu wrzenia i topliwości, aparaty do analizy gazów.

"Areometr" /Warszawa - Miedzeszyn Nowy, ul. Patriotów 179, tel. 12-70-45/: termometry laboratoryjne, areometry, psychrometry.

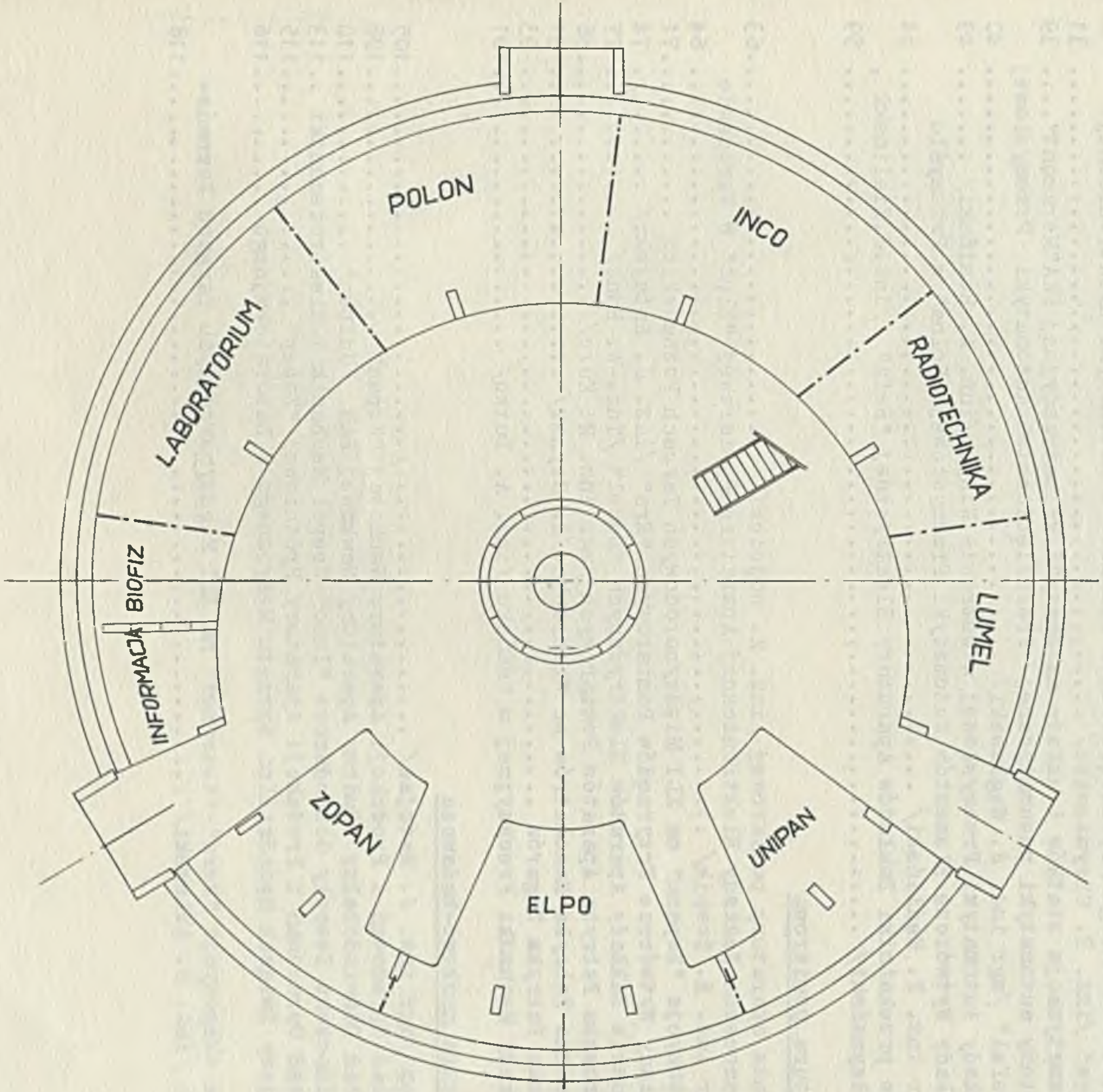
Kujawska Wytwórnia Termometrów /Włocławek, ul. Toruńska 104, tel. 30-01/: termometry kontaktowe nastawne bez opraw i w oprawach, naftowe i morskie.

EKSPOZYCJA "MERA" - "METRONEX"

NA XLI MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH



PAWILON 38



PAWILON 13

APARATURA NAUKOWO - BADAWCZA I POMIAROWO - KONTROLNA

WYSTAWCY W PAWILONIE 38

- Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera"
- Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych
- Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "Lumel" w Zielonej Górze i Żarach
- Przedsiębiorstwo Kompleksowej Automatyzacji "Meramont" w Poznaniu
- Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Pnefal"
- Zakłady Wytwórcze Elementów Automatyki Przemysłowej "Polna" w Przemyślu
- Zakłady Aparatury Elektrycznej "Refa" w Swiebodzicach
- Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp.
- Kujawska Fabryka Manometrów we Włocławku
- Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej "Pafal"w Swidnicy
- Łódzka Fabryka Zegarów
- Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów w Warszawie
- Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Elwro"
- Zakłady Wytwórcze Przyrządów Po-Pomiarowych "Era"
- Instytut Maszyn Matematycznych w Warszawie
- Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki "Meramat"
- Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Błonie"
- Zakład Opracowań oi Produkcji Aparatury Naukowej "Zopan"
- Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Elpo" w Warszawie
- Zakłady Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku
- Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Urządzeń Pomiarowych w Zabrzu

SPIS TREŚCI

Cena 43.- zł

Pren.roczna 516.- zł

MERA